رؤية عصرية لخريطة

الزراعة المصرية

دكتـور

ياسر أحمد السيد

كلية الآداب – جامعة الإسكندرية – فرع دمنهور

٢٠٠٦

رؤية عصرية لخريطة

الزراعة المصرية

د / ياسر أحمد السيد

كلية الآداب جامعة الإسكندرية — فرع دمنهور

٢٠٠٦م

لا إله إلا الله محمد رسول الله

فهرس المحتويات

تصدير

سبحانك لا أحصي ثناء عليك أنت كما أثنيت على نفسك ❁ تجليت على الأكوان بحلية الجمال فغدت معطرة من شذا نسمات أنسك ❁ وأبدعت الكائنات لا على مثال سابق بل على وفق ما في سابق علمك القديم ❁ فجرت مطيعة لنواميس حكمتك بدون انخرام في الحركات والتنظيم ❁ وأصلي وأسلم على من سما درج العلى فعلا على مراتب الأملاك ❁ ورقى فارتقى فوق السماء حتى جاوز حدود الأفلاك ❁ وعلى آله الذين نالوا باتباعه مراتب العز والجاه ❁ وخاضوا بحار الهدى فاهتدى بهم الناس إلى سبيل الفوز والنجاة ❁ وأصحابه الذين ألقوا أنفسهم محبة فيه في مشاق التعاسيف وأودية المخاوف ومهاوي الأخطار ❁ وبذلوا أعظم ما عندهم في تحصيل مرضاته فسما ذكرهم في جميع الأقطار .

وبعد ـــــ فهذا الكتاب يمزج فى بوتقة واحدة كلا من الكائن والمكان ، فالمزارع المصرى منذ أقدم العصور هو الفنان الذى يحدد ملامح خريطة الزراعة المصرية ، وهو المثال الذى ينحت تقاطيعها ، لذلك جاء هذا الكتاب دراسة وحدوية تسعى إلى إظهار مدى التناسق والتماسك من خلال الجمع بين العناصر المتفرقة فى رؤية توليفية جامعة ٠

وهو أغنى بالحدس والبداهة جنبا إلى جنب مع البراهين العلميـة ، إلا أنه لا يدعى أنه يجد لمشكلات الزراعة المصرية حلولا عملية ربما تفقد جدواها غدا ، ذلك لأن أصناف المحاصيل فى تطور ، دائم كذلك الطلب على المنتجات الزراعية فى الأسواق العالمية ، ومن ثم كانت حلول الكم والكيف دائمة التغير ، ومن هنا كان حرص المؤلف على استخلاص ملامح خريطة الزراعة المصرية الأكثر دوما والأبعد غورا ، وعلى التوصل إلى ثوابتها الكبرى التى يتيح حسن إدراكها تلافى كثير من الأخطاء ٠

فملامح الخريطة تنم عن إعتلال صحة الزراعة المصرية ، وأسباب هذا المرض واضحة للعيان ، فهى تنتمى أولا وفوق كل شيء إلى قانون الربح والخسارة ، لهذا فالكتاب جغرافى يوضح ملامح ومشكلات الزراعة المصرية دون إظهار إلى أى حد كانت هذه المشكلات نتيجة منطقية لحس وظيفى عميق فى المجتمع المصرى الذى وقع فى شباك افراطاته وتناقضاته ،

والفصل فى هذا الأمر هو ما ينبغى تحقيقه مع توخى ما يقتضيه ذلك من نظرة متجردة فى هذا العقد الأول من القرن الحادى والعشرين .

وفى كتاب آخر ..... بإذن الله تعالى ... سوف يتناول المؤلف تحليل جملة الأسباب وتقييم تأثير هذه المناحى ، ومن ثم رسم بعض الخطوط العريضة ليست لخريطة الزراعة ولكن لاستراتيجيات المستقبل .

وختاما : ولا يفوتني أن أنوه بفضل ذلك التوجيه الذي لقيته من جميع أساتذتي وزملائي وتلامذتي بقسم الجغرافيا بكلية آداب دمنهور ، واعترف بأنني لن أستطع الوفاء بحق أولئك الذين طوقوا جهدي بجهودهم عن طيب خاطر وأخص منهم أستاذى الجليل أ . د / **جودة حسنين جودة** رحمه الله وأستاذى الفاضل أ . د / **فتحى عبد العزيز أبو راضى** أستاذ الجغرافيا الطبيعية والعميد السابق لكلية آداب الإسكندرية ، كذلك أستاذى العزيز وأخى وزميلى د / **محمد عبد القادر عبد الحميد شنيشن** الأستاذ المساعد بالقسم ، وصديقى وزميلى د / **محمد عبده السيد بدر الدين** ، والسيد **محمد عوض السمنى** المعيد بقسم الجغرافيا ، والسيد **أحمد جلال** المعيد بقسم التاريخ بكلية الآداب فرع دمنهور .

و أرجو من الناظر فيه أن يغمض الطرف عن ما يبصره نظره من الخلل ❁ ويسبل ذيل الستر على ما يظهر له من الزلل ❁ فما دام الخط باقيا لا ترفع عنه أقلام التصحيح ❁ فالحاذق يعلم أن الجواد قد يكبو ❁ وأن الصارم قد ينبو ❁ وإن الإنسان محل النسيان ❁ ولكن رجائى فيه سبحانه أن يلهمنى الحقيقة ❁ ويوفقنى للسداد والطريقة ❁ فهو حسبى فى سائر الأحوال ❁ وبيده أزمة الآمال ❁ وقد استعنت بعون الملك المعبود ❁ قائلا هذا أوان الشروع فى المقصود .

المؤلف فى ٢٠٠٦/٢/١٢م

الفصل الأول

مقومات الزراعة المصرية

١- المناخ

تصنيف المحاصيل الزراعية تبعا لمواسمها الزراعية

أثر المناخ فى تحديد التوزيعات المكانية للمحاصيل الزراعية

أثر المناخ فى النمو والكفائة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية

أثر المناخ فى تحديد مواعيد زراعة وحصاد المحاصيل

٢- التربة الزراعية

تربة وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم

تربة الصحارى المصرية

مشاكل الأراضى المصرية

٣- موارد المياه

مياه نهر النيل

المياه الجوفية

٤- نظم الرى والصرف الزراعى

١- المناخ :

المناخ السائد في مصر أثناء العام هو المناخ الحار ، حيث تقترب جميع المعدلات السنوية فيها من ٢١°م ، وتبلغ نسبة الفصل الحار أو الصيف إلى الفصل المعتدل أو الشتاء ٧ : ٥ شهور تقريبا ، وفى غياب المطر وسيادة حالة الجفاف تصبح درجات الحرارة دون الرطوبة هي العامل الأساسي أو الوحيد تقريبا فى التمييز بين فصول السنة ، إذ تكاد تندمج الفصول الأربعة فى فصلين أساسيين هما : الفصل المعتدل ويمتد من نوفمبر حتى مارس ، والفصل الحار ويمتد من أبريل حتى أكتوبر ، كما نلاحظ أنه لا يقل متوسط درجات الحرارة الصغرى فى أى شهر من شهور السنة عن ٦°م (وهى الدرجة التى يتوقف عندها نمو النبات) الأمر الذى يسمح بزراعة المحاصيل التى تزرع صيفا فى المناطق الشمالية من العالم فى الفترة المعتدلة من السنة مثل القمح ، والشعير ، والفول البلدى ، والعدس ، والحمص ، والترمس ، والحلبة ..... وغيرها ، أما الفترة الحارة فتتوفر فيها درجات الحرارة العالية والوحدات الحرارية المتراكمة التى تسمح للكثير من محاصيل المناخ الحار مثل الذرة الشامية ، السمسم ، الأرز ، والفول السوداني ، وعباد الشمس ، وفول الصويا ، والقطن من النمو تحت نظام الرى المستديم ، لذلك تنمو هذه المحاصيل نموا جيدا عند زراعتها فى شهر مايو وتعطى إنتاجا عاليا كمية وصفة ، وقد يقوم المزارع بتأخير زراعة بعض المحاصيل إلى شهرى يونية ويولية كموسم صيفى متأخر ، وبذلك تنقسم السنة الزراعية إلى ثلاثة مواسم تبدأ من منتصف سبتمبر وتنتهى فى الأسبوع الأول من سبتمبر فى السنة التالية .

ويعبر المزارع عن السنة الزراعية بالشهور القبطية (المصرية القديمة) وهذه الشهور هى :

- **توت** يوافق أوله الأسبوع الثانى من سبتمبر .
- **بابة** يوافق أوله الأسبوع الثانى من أكتوبر .
- **هاتور** يوافق أوله الأسبوع الثانى من نوفمبر .
- **كيهك** يوافق أوله الأسبوع الثانى من ديسمبر .
- **طوبة** يوافق أوله الأسبوع الثانى من يناير .

- أمشير يوافق أوله الأسبوع الثاني من فبراير .
- برمهات يوافق أوله الأسبوع الثانى من مارس .
- برمودة يوافق أوله الأسبوع الثانى من أبريل .
- بشنس يوافق أوله الأسبوع الثانى من مايو .
- بؤونه يوافق أوله الأسبوع الثانى من يونية .
- أبيب يوافق أوله الأسبوع الثانى من يولية .
- مسرى يوافق أوله الأسبوع الثانى من أغسطس .

هذا ومدة كل شهر من شهور السنة القبطية ثلاثون يوماً ، وبذلك تكون السنة ٣٦٠ يوما بالإضافة إلى ٥ أيام نسيء فتكون ٣٦٥ يوما ، ويعرف يوم ١٨ يونية بنزول النقطة ، وقد يؤرخ بها الفلاحون مواعيد زراعتهم ، فيقال مثلا أن القطن البدرى يزرع قبل النقطة بأربعة شهور ، وهكذا .

أ - تصنيف المحاصيل تبعا للمواسم الزراعية :

تقسم المحاصيل على أساس مواسمها الزراعية إلى محاصيل الموسم الشتوى ومحاصيل الموسم الصيفى ومحاصيل الموسم الصيفى المتأخر ، وفيما يلي جدول يوضح إجمالى المساحة المحصولية فى مواسم الزراعة الثلاثة بالألف فدان .

اجمالى المساحة المحصولية فى المواسم الزراعية بالألف فدان

مواسم زراعية	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٦	١٩٩٥	٢٠٠١	٢٠٠٣
الزراعة الشتوية	٥٨٥٢	٥٨١٧	٥٨١٧	٦٠٣٢	٦٣٢٢	٦٢٨٦	٦٥٧١
الزراعة الصيفية	٥١٧١	٥٤٣٢	٥٤٣٣	٥٩٤٥	٥٦٧٧	٦٠١٢	٦٦٦٤
الزراعة الصيفية المتأخرة	٦٧٦	٦٤٦	٦٣٦	٦٨٩	٧٤١	٥٩٠	٦٢١
مساحة الجنائن	٩٠٧	٩١٢	٩٤٠	-	٩٥٤	٩٥١	٩٥٢
اجمالي المساحة المحصولية	١٢٦٠٦	١٢٨٠٧	١٣١٤١	-	١٣٦٩٤	١٣٨٣٩	١٤٨٠٨

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائى السنوى ، يونية ٢٠٠٤م .

الموســم الشتوي : يبدأ هذا الموسم من شهر توت حتى أول كيهك ، أى من منتصف سبتمبر حتى بداية الأسبوع الثانى من ديسمبر ، ويكون نمو محاصيل هذا الموسم فى الشتاء والربيع ، ويثمر والحصاد فى أواخر الربيع وأوائل الصيف ، ويزرع المبكر من محاصيل هذا الموسم فى نهاية فصل الصيف ، كزراعة البرسيم فى أوائل سبتمبر ، إلا أن المحاصيل الشتوية تزرع فى أكتوبر ونوفمبر ، ولو تأخرت زراعة المحاصيل الشتوية عن آخر نوفمبر يقل محصولها لقصر فترة نموها الخضرى ، وأيضا لتعرض البادرات الصغيرة لدرجات الحرارة المنخفضة فى شهور الشتاء •

المساحة المنزرعة محاصيل شتوية بالألف فدان

المحصول	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٣
قمح	٢٤٢١	٢٤٨٦	٢٤٢١	٢٣٨٠	٢٤٦٣	٢٣٤٢	٢٥٠٦
فول بلدى	٣٦١	٣٥٥	٤٢٨	٣٥١	٣٠٧	٣٦٨	٢٨٢
شعير	١٠٦	١٣٧	١٤٣	٢٢٤	٢٣٠	٢٣٧	٢١٦
عدس	٨	٩	١١	٥	٥	٥	٤
كتان	٢٣	٢١	١٦	٨	١٠	١٨	٣١
بصل	٥٠	٤٠	٥٩	٩٠	٧٣	٦١	٦١
برسيم	٢٥٠٤	٢٤٥٠	٢٤٣٩	٢٤٦١	٢٣٨٩	٢٤٩٩	٢٥٣٩
ثوم	٢٥	١٧	١٨	٢٥	٢٩	٢٢	٢٣
بنجر	٥١	٦٤	١٠٤	١٢٨	١٣٦	١٤٣	١٣١
خضر	٤٠٠	٤٠٢	٦١٥	٦٠٨	٦٩٣	٥٠٥	٥٤٨
أخرى	٨٣	٨١	٨٥	١٠٠	١١٩	٨٦	٢٣٠
جملة	٦٠٣٢	٦٠٦٢	٦٣٣٩	٦٣٨٠	٦٤٥٤	٦٢٨٦	٦٥٧١

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائى السنوى ، يونية ٢٠٠٤م •

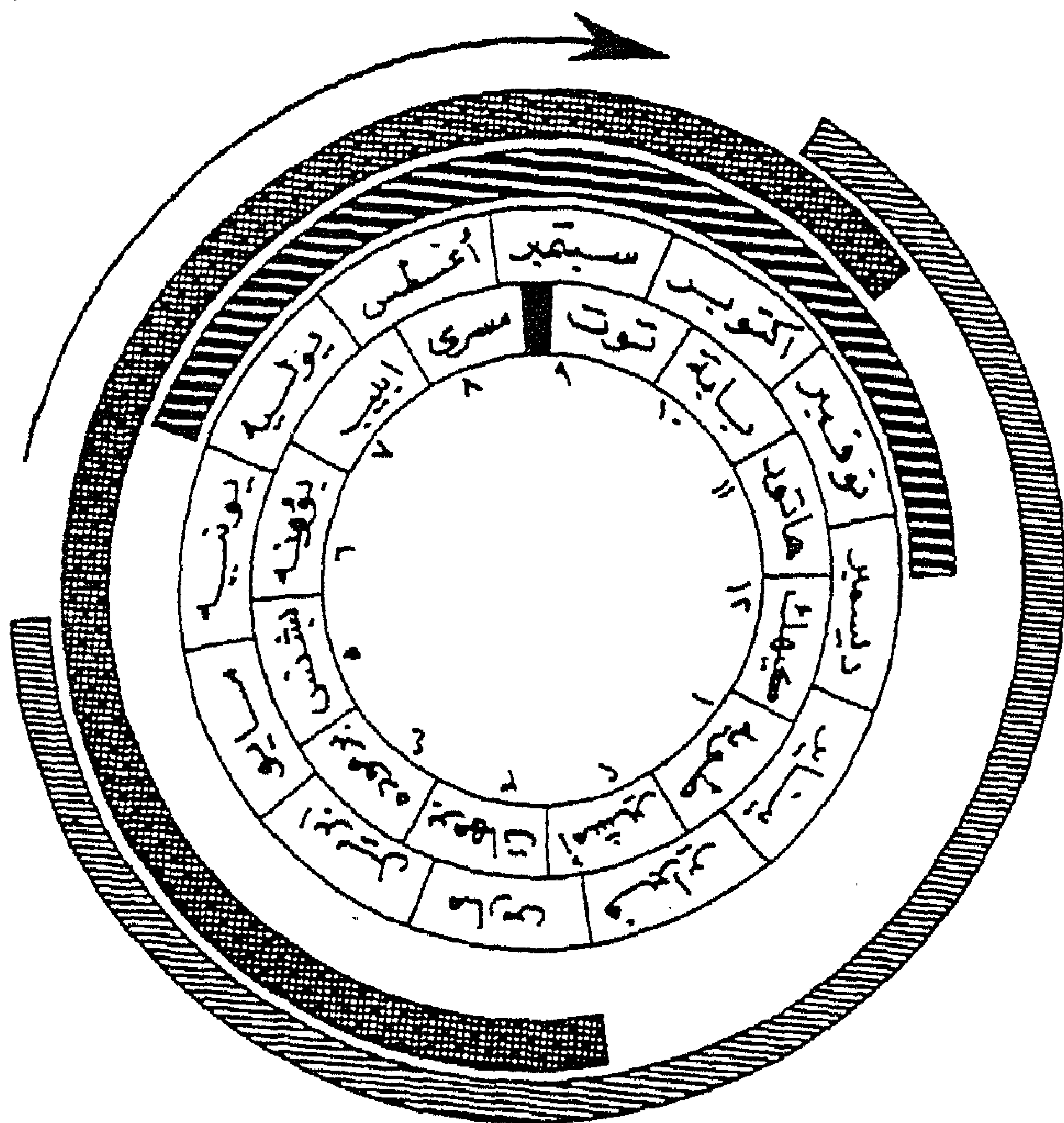
وقد بلغت نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية الشتوية ٥٠,٣ % من جملة مساحة المحاصيل الحقلية بمواسمها الزراعية فى الفترة المحصورة بين عامى ١٩٩٠م ، ٢٠٠٢م ، وأهم الغلات تبعا للمساحات المنزرعة فى عام ٢٠٠٢ هى البرسيم ، يليه القمح ، فالخضر ثم الفول ثم الشعير ، وتتضح أهمية كل من المحاصيل المذكورة من تتبع أرقام الجدول

يتضح من الجدول السابق أن المساحات المنزرعة محاصيل شتوية تزيد بصفة مستمرة عام بعد عام ، ولعل النقص الملاحظ فى عام ١٩٩٦ مرجعه إلى النقص في مساحة الشعير حيث بلغ (١٠٦ فدانا) عنه فى عام ١٩٩٥ م حيث بلغ (١٤٨ فدانا) ، ويلاحظ أن القمح يأتى فى المقدمة دائما (باستثناء البرسيم) كمحصول حقلى غذائى ، وهو محصول استراتيجى مهم وتحاول الدولة تشجيع زراعته للإقلال من كمية المستورد منه من الخارج ، أما الشعير فمساحته شبه ثابتة ، ولقد كانت هناك شبه طفرة فى مساحته عام ١٩٩٠م (٤٤٨ ألف فدان) لكنها ما لبثت أن هبطت إلى أقل من الربع (١٠٦ ألف فدان) ومنذ بداية الستينيات ومساحته تحوم حول مائة ألف فدان ويستخدم الشعير فى الأغلب الأعم فى صناعة البيرة الكحولية وغير الكحولية .

والبرسيم دائما أهم المحاصيل الشتوية ، بل هو أهم المحاصيل الزراعية المصرية على الإطلاق ، فأهميته فى الاقتصاد الزراعى مرموقة ، كذلك فله أثر مهم فى تعويض التربة المصرية نقص عنصر النيتروجين ومن ثم يزيد خصوبتها ، إضافة إلى أهميته كعلفا أخضر للماشيه (جوده حسنين جوده ، ٢٠٠٠ : ٣١٥) .

الموسم الصيفى : يبدأ هذا الموسم من ١١ طوبة حتى أول بؤونة ، أى من ٢٠ يناير حتى الأسبوع الثانى من يونية ، وتكون الزراعة فى أوائل الربيع ، والنمو فى الربيع والصيف ، والنضج والحصاد فى أوائل الخريف ، ويمكث المحصول فى الأرض مدة تتراوح بين ٤ – ٩ شهور ، ويعتبر المحصول شاغلا للأرض مدة عام كامل ، سواء سبقه برسيم تحريش أو سبقه بور ، وتزرع المحاصيل التى تحتاج إلى فترة نمو طويلة فى المواعيد المبكرة مثل القطن ، وقصب السكر ، والفول السودانى ، بينما يزرع محصولا الذرة الشامية والأرز فى شهر مايو .

وقد بلغت نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية الصيفية فى جمهورية مصر العربية ٤٨,٠٠ % من جملة مساحة المحاصيل الحقلية بمواسمها الزراعية فى الفترة المحصورة بين عامى ١٩٩٠م ، ٢٠٠٢م .



الموسم الشتوى

الموسم الصيفى

الموسم الصيفى المتأخر

مواسم الزراعة فى مصر والأشهر التى تشغلها

المساحة المنزرعة محاصيل صيفية بالألف فدان

المحصول	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٣
قطن	٩٢١	٩٢١	٧٨٩	٦٤٥	٥١٨	٧٣١	٥٣٥
أرز	١٤٠٥	١٥٥٠	١٢٢٥	١٥٥٩	١٥٦٩	١٣٤٠	١٥٠٨
ذرة رفيعة	٣٣١	٣٦٠	٣٦٥	٣٨٤	٣٧٦	٣٥٣	٣٩٠
ذرة شامية	١٧٦٨	١٦٣٦	١٦٩٨	١٥٦١	١٦٢٣	١٧١١	١٥٨٠
فول صويا	٣٦	٣٢	٤٣	١٧	٩	١٣	٢٠
قصب سكر	٣٠٠	٢٩١	٢٩١	٣٠٧	٣١٩	٣١٢	٣٢٧
فول سوداني	١٠٤	١٠٢	١٠٤	١٤١	١٤٤	١٥١	١٤٧
بطاطس	١٣٢	١٣٧	٧٦	٧٢	٦٨	٦٦	٦٨
سمسم	٧٥	٦٧	٥٢	٦٧	٧٢	٦٨	٧٢
خضر	٥٧٤	٦١٢	٧٧٣	٧٦٠	٧٢٦	٨٨٥	١٠٥٧
أخرى	٢٩٣	٢٨٦	٣٦٨	٣٤١	٣٣٣	٣٨٥	٩٦٠
الجملة	٥٩٣٩	٥٩٩٥	٥٧٨٤	٥٨٥٤	٥٧٥٧	٦٠١٦	٦٦٦٤

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائى السنوى ، يونية ٢٠٠٤م .

الموسم الصيفى المتأخر: وكان يطلق عليه قبل ذلك الموسم النيلى ، وذلك قبل تحويل رى الحياض إلى الرى المستديم ، ويطلق عليه حاليا الموسم الصيفى المتأخر ، ويبدأ من الأسبوع الثانى من يوليو حتى الأسبوع الأول من سبتمبر ، أى من أبيب حتى مسرى ، وأهم محاصيل الحقل التى تزرع فى الموسم الصيفى المتأخر الذرة الشامية والسمسم .

المساحة المنزرعة محاصيل صيفية المتأخرة بالألف فدان

المحصول	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٣
أرز	٢	٢	٧	١	١	١	—
ذرة رفيعة	١١	١١	١١	١٠	١١	١٢	٨
ذرة شامية	٣١٨	٣١٨	٣٢٤	٢٩٧	٣٠٥	٢٧٧	٣٠٧
بطاطس	٩٦	٥٩	٧٣	٤٥	٤٤	٤٧	٤٥
خضر	١٥٩	١٢٧	١٤٢	١٥٣	١٦٦	١٦٤	١٨٣
أخرى	١٠٣	١٢٥	١٢٠	٩٣	٩٦	٩٠	٧٧
الجملة	٦٨٩	٦٤٢	٦٧٧	٥٩٨	٦٢٣	٥٩٠	٦٢١

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائى السنوى ، يونية ٢٠٠٤م .

وقد بلغت نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية الصيفية المتأخرة في جمهورية مصر العربية ١١,٧ % من جملة مساحة المحاصيل الحقلية بمواسمها الزراعية فى الفترة بين عامى ١٩٩٠م ، ٢٠٠٢ م .

ب - أثر مناخ مصر فى تحديد التوزيعات المكانية للمحاصيل الحقلية :

لإيضاح أثر العناصر المناخية على الاختلافات المكانية للمحاصيل الحقلية بين وادى النيل والدلتا ، قام المؤلف بتوزيع هذه المحاصيل بناءً على أهميتها النسبية أو معامل توطنها ، مستعينا فى ذلك بمثلث التعادل ، ومقسما الوادى والدلتا إلى ثلاثة أقسام رئيسية ، ويبدو منه أن المحاصيل الحقلية المحبة للرطوبة الجوية المرتفعة مثل القطن والبرسيم التحريش والمستديم والكتان تتوطن فى دلتا النيل ، حيث تزيد نسبة الأرض المزروعة بها من جملة المساحة المزروعة بنفس المحاصيل فى الجمهورية عن ٦٢ % ، ويزداد معامل توطن هذه المحاصيل بالاتجاه من جنوبى وادى النيل بمصر نحو شمالى الدلتا ، وغالبا ما يرتبط بهذا التزايد تزايد مواكب له فى غلة الفدان كما وكيفا ، لما للرطوبة المرتفعة من تأثير فى زيادة طول تيلة القطن ، وارتفاع رتبتها ، كما أن البرسيم محب للرطوبة إضافة إلى كونه غلة مخصبة للتربة خاصة التى ستزرع بالقطن أو غيره من الغلات ، وبالتالى فهو يسبق القطن بصفة أساسية ، كما نجد أن الكتان من أكثر المحاصيل الحقلية تضررا بانخفاض الرطوبة الجوية ، أما القمح والذى لا يرتبط بالرطوبة النسبية فيعد أكثر المحاصيل الحقلية انتظاما وانتشارا فى توزيعه ، حيث يصل دليل انتشاره فى دلتا النيل إلى ٩٠ % ، وفى وادى النيل بمصر ١٠٠ % .

ولا يقتصر أثر العوامل الجوية على توزيع المحاصيل بين الوادى والدلتا ، وإنما تعد العوامل الجوية أهم محدد لترتيب مواقع هذه المحاصيل بعضها البعض شمالا أو جنوبا ، كذلك مدى امتدادها بين مصر السفلى ومصر العليا ، فالقطن أكثرها انتشارا فى الشمال ولكنه أول ما ينتهى منها تجاه الجنوب ، وينافسه فى ذلك محصول الكتان وبنجر السكر ، وليس ثمة إلا محصول الأرز وحده الذى يتقدم عليهم جميعا تجاه الشمال ، غير أن ذلك لأسبابه المحلية الخاصة المرتبطة بالتربة الملحية ، وليس لعامل الرطوبة النسبية بالدقة والضرورة ، ثم يقترب من القطن والكتان

وبنجر السكر فى ذلك البرسيم لشدة إرتباطه بالرطوبة العالية والحرارة المعتدلة إلى المنخفضة ، ثم يأتى بعد ذلك الذرة الشامية الصيفية ثم القمح .

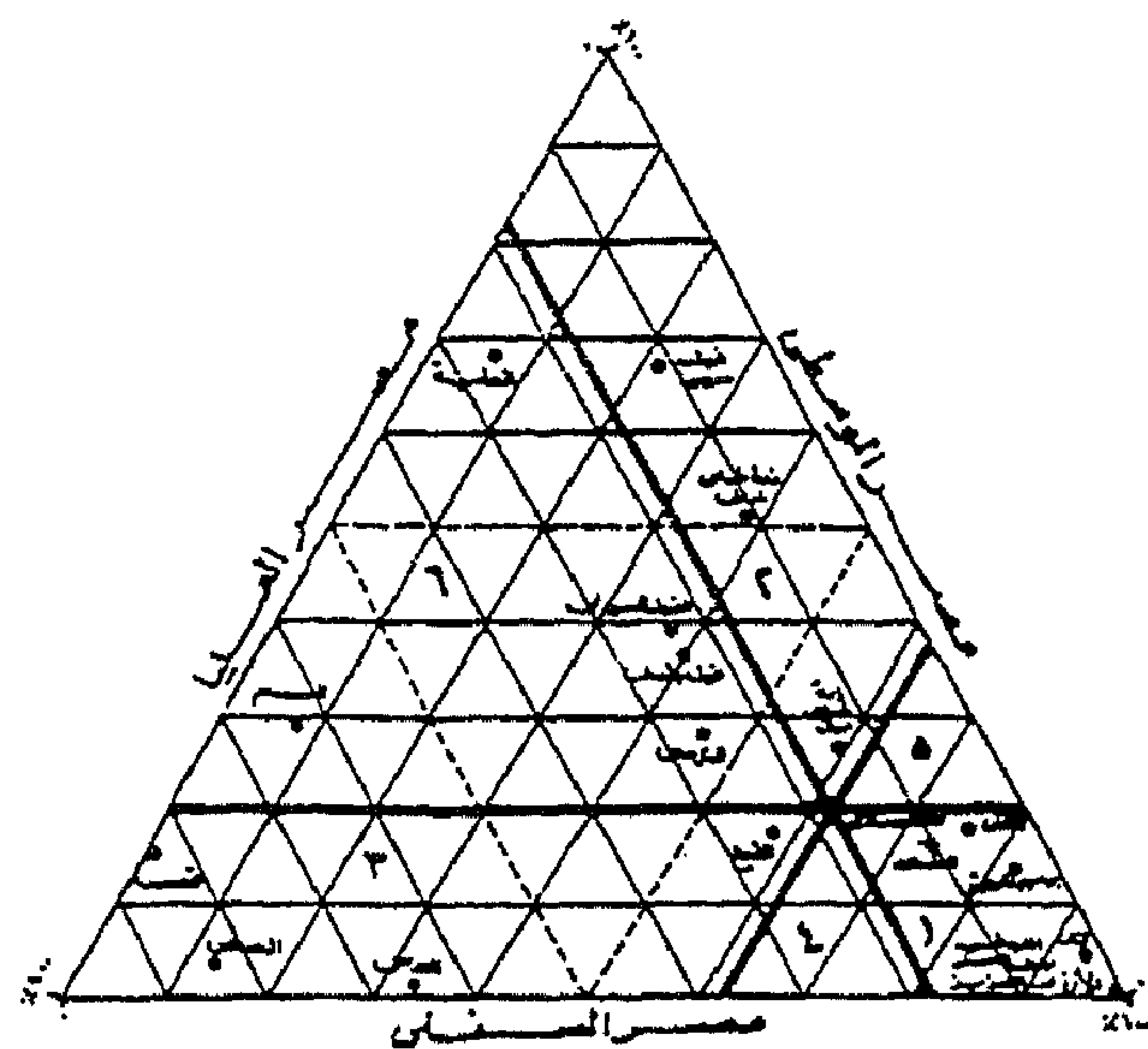
ومن تقسيم الدلتا إلى ثلاثة أقسام فرعية هى شمالى الدلتا وجنوبيها ، وهوامشها الشرقية والغربية ، يتضح أن المحاصيل الحقلية المحبة للرطوبة النسبية المرتفعة تتركز فى شمالى الدلتا كما يتركز بها محصول الأرز لتحمله لملوحة التربة الزراعية ، أما محصولا فول الصويا والذرة الشامية الصيفية ، فيتركزان فى جنوبى الدلتا نظرا لوجود التربة السوداء الخصبة جيدة الصرف وليس لعامل الرطوبة النسبية أى دخل فى توزيعهما ، كما يرجع السبب فى تركز محاصيل السمسم ، والفول السودانى ، وعباد الشمس ، والعدس ، والحمص ، والترمس ، والحلبة فى هوامش الدلتا إلى وجود التربة الرملية الصفراء على الحواف والأطراف الشرقية والغربية .

وعن أثر الرطوبة النسبية على إنتاجية الفدان من المحاصيل الحقلية فى مصر فنجده عادة ما يتداخل مع أثر درجات الحرارة ، لذا فإن مناقشة التأثير المستقل لكل منهما على حدة خاصة الرطوبة النسبية غالبا ما يكون محدود الفائدة ، إذ نجد أن أثر الرطوبة النسبية غير واضح إذا ما أخذ لكل محصول على حدة أو لمجموعة ، نظرا لأنه ليس من الضرورى أن تكون المواسم التى ترتفع فيها درجات الحرارة إلى أقصى حد لها ، ومن ثم تؤثر سلبيا على إنتاجية الفدان من المحاصيل الحقلية هى نفس المواسم التى تقل فيها الرطوبة النسبية الصغرى إلى أدنى حد لها والعكس صحيح .

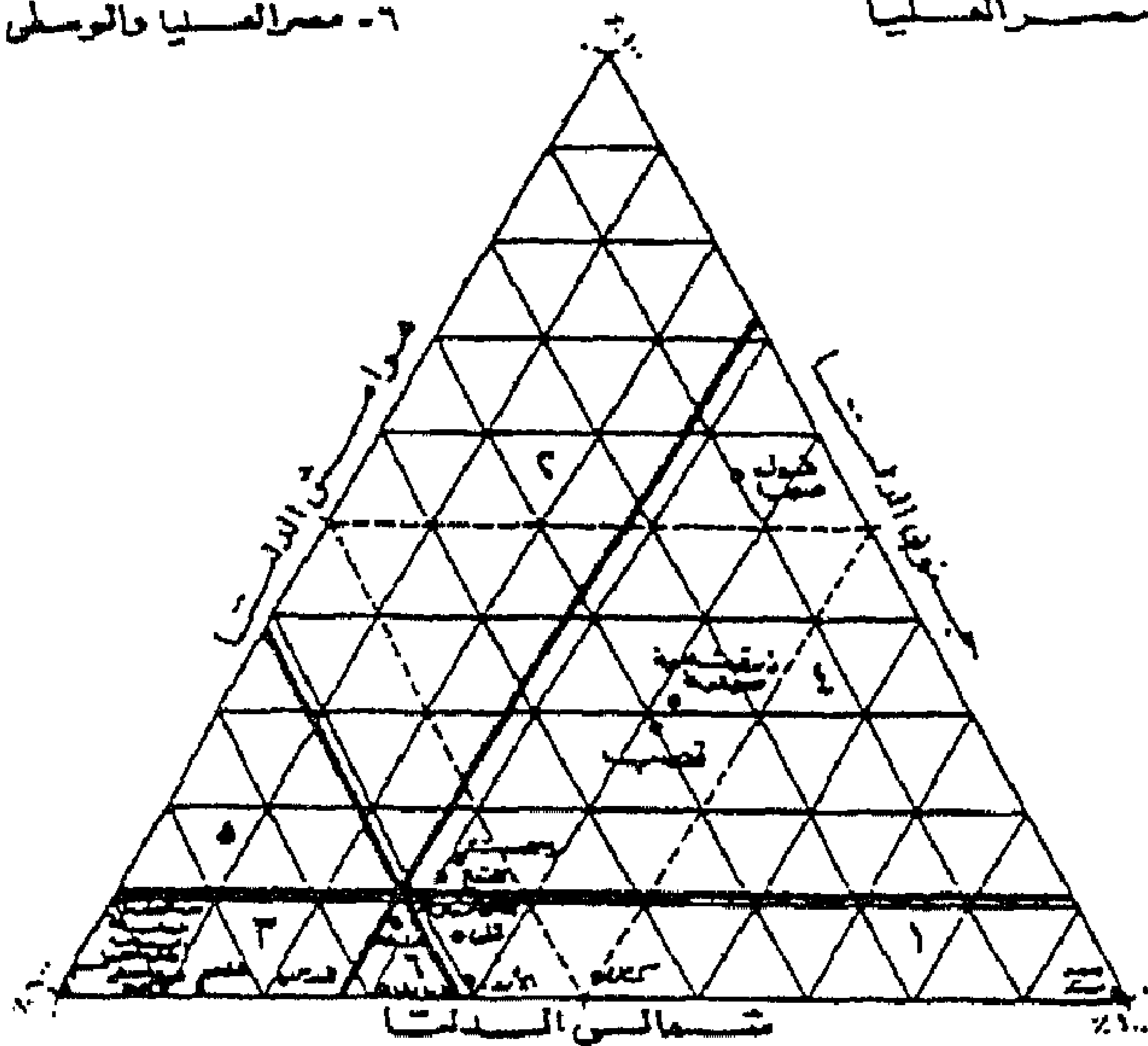
ويمكن بصفة عامة تقسيم محافظات مصر تبعا لتخصصها فى زراعة المحاصيل الحقلية إلى :

- تتخصص محافظات وسط وشمالى وشمال شرق الدلتا وهى الدقهلية ودمياط وكفر الشيخ والغربية فى زراعة القطن والأرز والبرسيم والكتان بجانب القمح والبطاطس والذرة الشامية .

- تجمع محافظتا هوامش الدلتا الشرقية والغربية وهما البحيرة والشرقية محاصيل عديدة بحكم اتساع المساحة المزروع بهمامثل الأرز والبرسيم إضافة إلى الذرة الشامية ، وتتخصص معظم مراكزهما أيضا فى زراعة الفاكهة والخضر .



١ - مصر السفلى
٢ - مصر الوسطى
٣ - مصر العليا
٤ - مصر السفلى والعليا
٥ - مصر السفلى والوسطى
٦ - مصر العليا والوسطى



١ - شمالى الدلتا
٢ - جنوبى الدلتا
٣ - هوامش الدلتا
٤ - شمالى وجنوبى الدلتا
٥ - جنوبى الدلتا وهوامشها
٦ - شمالى الدلتا وهوامشها

توزيع المحاصيل الحقلية على أقسام مصر والدلتا

- تتركز في المحافظات المحيطة بالقاهرة شمالا وجنوبا مثل القليوبية والمنوفية والجيزة زراعة الذرة الشامية الصيفية ، إلى جانب زراعات العاصمة مثل الفاكهة والخضر .

- تزرع معظم محافظات مصر الوسطى مثل بنى سويف والمنيا والفيوم الذرة الشامية والفول البلدى والبرسيم والقطن .

- تتخصص محافظات مصر العليا (أسيوط وسوهاج وقنا وأسوان) فى زراعة الذرة الرفيعة وقصب السكر والسمسم والحمص والقمح ، بجانب محاصيل أخرى مثل العدس والحلبة والترمس والفول البلدى .

- تزرع المحافظات الحضرية مثل الإسكندرية والسويس والإسماعيلية كذلك مراكز حواف الدلتا الشرقية محاصيل غير تقليدية مثل الفول السودانى وفول الصويا إلى جانب زراعات الفاكهة والخضر ، أما هوامش الدلتا الغربية فهى إلى جانب زراعتها لبنجر السكر تزرع أيضا محصول البطاطس .

جـ - أثر المناخ فى النمو والكفاءة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية :

يعد المناخ أهم عوامل البيئة الطبيعية التى تحدد مدى نجاح زراعة المحاصيل الحقلية فى مصر ، كما تعتبر المعلومات الخاصة بالمحاصيل وأصنافها المزروعة بها أهم وأفضل المقاييس الدالة على طبيعة المناخها ، وتتضمن البيئة المناخية مجموعة العناصر التى من أهمها الضوء ، ودرجة الحرارة ، والرياح ، والرطوبة ، والأمطار ، وتنقسم كل من هذه العناصر إلى عناصر فرعية ، فتنقسم الإضاءة مثلا إلى طول الموجة الضوئية ، وشدة الاضاءة وطول فترتها ، ولكل محصول عتبات حدية من قيم العناصر المناخية ينمو ضمنها ، وخارج تلك العتبات يتعذر زراعة هذا المحصول أو ذاك ، علما بأن عملية الاستنباط مكنت من إيجاد بعض الأنواع النباتية التى لها مجال أوسع من النوع الأصلى ، وبالتالى أمكن نجاح زراعتها فى مصر كحال القمح ، والشعير ، والذرة الشامية ...... إلخ ، ومما لا شك فيه أن لطرق الزراعة المتبعة فى مصر دورا فى تهيئة الظروف لخلق تغيرات مناسبة في المناخ المحلى لكل منطقة .

وفيما يلي دراسة لبعض العناصر المناخية التى تؤثر فى نمو المحاصيل الزراعية فى مصر والتى يكون تأثيرا إما منشطا للعمليات الفسيولوجية أو مثبطا لها ، وتساعد على ظهور الصفات الوراثية أو اختفائها ، فالشكل الذى يأخذه النبات المزروع والنامى فى مصر خلال جميع مراحل نموه الخضرى وإزهاره ثم تكوين ثماره ونضجه متوقف إلى حد بعيد على هذه العناصر المناخية ٠

الضوء : تختلف المحاصيل المزروعة فى مصر فى احتياجاتها الضوئية اللآزمة لنموها وإزهارها ونضج ثمارها ، فبعض المحاصيل تحتاج إلى فترات ضوئية طويلة (أطول من ١٢ ساعة) لكى تتم عمليتى الإزهار والإثمار بنجاح ، ومن هذه المحاصيل القمح ، والشعير ، والبرسيم ، ويطلق عليها إسم محاصيل فترات الاضاءة الطويلة ، ولو أنها تنمو نموا خضريا جيدا فى الأيام ذات فترات الإضاءة القصيرة ، وهناك محاصيل أخرى تحتاج إلى أيام ذات نهار قصير لكى تزهر وتثمر وهى بعكس السابقة يحتاج نموها الخضرى الجيد إلى أيام ذات فترات إضاءة طويلة ، وتحتاج هذه المحاصيل لكى تتهيأ للإزهار أن تتعرض لعدد قليل من الساعات الضوئية يبلغ فى المتوسط حدا أقصى مقداره ١٢ ساعة ، ويعقبها نقص فى عدد الساعات اللآزمة له لكى تزهر ، ومن هذه المحاصيل فول الصويا ، والدخان ، والذرة الشامية ، ويطلق عليها إسم محاصيل فترات الاضاءة القصيرة ، كما وجدت أنواعا أخرى من المحاصيل لا تتأثر كثيرا بطول الفترة الضوئية ، لذلك أطلق عليها إسم المحاصيل المحايدة ، ويبدو أن عملية التكاثر فيها لا ترتبط بطول الفترة الضوئية ، فإذا كانت الظروف المناخية الأخرى مناسبة لنموها فإنها تزهر فى كل دوائر العرض ، وكذلك فى كل المواسم الزراعية وينتمى كل من القطن وعباد الشمس لهذه المجموعة ، وتوجد فئة أخرى من المحاصيل الحقلية تتهيأ للإزهار إذا تعرضت لفترة معينة من الضوء بين حدين حرجين ، حد أدنى حرج وحد أعلى حرج ، ويطلق عليها محاصيل النهار المحدود ، وأهم هذه المحاصيل أصناف من الأرز المصرى ٠

وتتوفر فى مصر عدد ساعات **الإشراق الشمسى** اللآزمة لنمو محاصيل فترات الإضاءة الطويلة والتى تحتاج إلى ١٢٠٠ ساعة مشمسة خلال فترة

نموها ، حيث تصل فى القاهرة إلى ١٥٠٦ ساعة ، لذلك تنمو نباتات القمح ، والشعير ، والعدس ، والحمص ، والحلبة ، والترمس بجودة عالية وتعطى إنتاجا عاليا كمية وصفة من الحبوب والقش ، إلا أنه فى بعض السنوات تقل فترة الإشراق الشمسى عن معدلها العام بسبب تكاثر السحب خلال فترة النمو الخضرى لهذه المحاصيل نتيجة نشاط المنخفضات الجوية العرضية (فى أواخر الخريف وأثناء فصل الشتاء) كذلك تقل فترات الإشراق الشمسى عن معدلها العام في فترة الإزهار وتكوين الحبوب (فصل الربيع) بسبب تعمق المنخفضات الخماسينية ، ولهذا النقص في فترات الإشراق الشمسي دوره في تقليل الوزن الجاف للأعضاء المختلفة من المحاصيل الزراعية فى مصر ، ونسبة الوزن الجاف للسنابل والقرون إلى الوزن الجاف للمجموع الخضرى ، أى نقص القدرة التخزينية للنباتات مع قلة كمية محصول الحبوب والقش ، ويرجع ذلك إلى نقص كفاءة عملية التمثيل الضوئى ، ونقص قدرة النباتات على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية ، لذلك وجدت علاقة ارتباط طردية بين فترات الإشراق الشمسى في الجمهورية ومتوسط إنتاجية الفدان من محاصيل الفول البلدى ، والحلبة ، والشعير .

كما تتوفر فى مصر فترات الإشراق الشمسى اللازمة لنمو محاصيل فترات الإضاءة القصيرة ، والتى تبلغ فى المتوسط ١٥٠٠ ساعة مشمسة ، حيث تصل فى القاهرة إلى ١٧٤٠ ساعة ، لذلك تنمو نباتات الذرة الشامية ، والسمسم ، والفول السودانى ، وفول الصويا ، والأرز نموا جيدا وتعطى إنتاجا عاليا كمية وصفة من الحبوب والعلف الأخضر أوالقش ، إذ يؤدى توافرها إلى زيادة حجم النباتات نظرا لزيادة الفترة الخضرية من حياتها ، أما نقص فترات الإشراق الشمسى عن معدلها العام فى بعض السنوات بسبب الظواهر الجوية المصاحبة لتذبذب منخفض السودان الموسمى فى بداية ونهاية موسم الزراعة وبسبب ذبذبة المنخفض الجوى الموسمى الموسع فى فترة نموها ، فيؤدى إلى نقص وزن الأجزاء المختلفة من هذه المحاصيل وكمية محصول الحبوب (ذلك لأن قصر الفترة الضوئية تعمل على سرعة إزهار هذه النباتات قبل أن تكون مجموعا خضريا جيدا) لذا وجدت علاقة ارتباط طردية أيضا بين فترات الإشراق الشمسى فى مصر ومتوسط إنتاجية الفدان من الفول السودانى ، وعباد الشمس ، وألياف النيل .

أما محصول القطن وهو ممثل مجموعة المحاصيل المحايدة فى مصر فنجده من النباتات المحبة لضوء الشمس (حيث يحتاج إلى ما بين ٢٤٠٠ ـ ٢٥٠٠ ساعة مشمسة فى فترة نموه) ونموه فى العادة يقوى حين يكون ضوء الشمس متوفرا بكمية كبيرة ، وقلة فترات الإضاءة تسبب قلة نموه الخضرى وقلة عدد اللوزات المتكونة على نباتاته ، مما يقلل من محصول الأقطان والبذور ، وتتوفر فى مصر ساعات الإشراق الشمسى اللآزمة لنمو هذا المحصول النقدى الهام ، حيث تصل فى القاهرة إلى ٢٥٨٣ ساعة ، لذلك يزرع القطن فيها على نطاق واسع يمتد من أقصى شمالها حتى نهاية محافظة سوهاج ، ويعطى فى نهاية موسم زراعته إنتاجا عاليا كمية ونوعية •

ولعدد أيام السطوع الصحو أهميته فى تحديد إذا ما كان المحصول الزراعى سيستكمل نموه الخضرى حسبما يرغب المزارع ويتمنى ، أم أنه سيتجه فجأة إلى الإزهار قبل أن يكون مجموعا خضريا قويا يكون قادرا معه على الإزهار والإثمار بجودة عالية •

وعموما فإن محاصيل فترات الإضاءة الطويلة مثل القمح ، والشعير ، والحمص ، والترمس ••••• إلخ ، تحتاج إلى زيادة عدد أيام السطوع الصحو فى شهرى فبراير ومارس عن الشهور السابقة لهما حتى تتحول من مرحلة النمو الخضرى إلى مرحلة الإزهار والإثمار ، وهذا ما يتوفر فى مصر ، لذلك تبدأ هذه المحاصيل فى الإزهار فى شهر فبراير ، ثم تعمل على تكوين السنابل والقرون فى الشهور التالية ، كما أن محاصيل فترات الإضاءة القصيرة مثل الذرة الشامية ، والأرز ، وفول الصويا ، والفول السودانى ، تحتاج فى شهرى يولية وأغسطس إلى عدد من أيام السطوع الصحو أقل من الشهور السابقة حتى تتهيأ للإزهار والإثمار ، وهذا ما لا يتوفر فى مصر ، حيث تصل نسبة تكرار أيام السطوع الصحو فى هذين الشهرين ١٠٠ % ، وبالرغم من هذا تبقى فترات الإشراق الشمسى فى الشهور الصحوة هذه فى حدود فترات الإضاءة القصيرة نسبيا التى تحتاج إليها محاصيل هذه المجموعة والتى تبلغ حد أقصى مقداره ثلاث عشرة ساعة ، لذلك يبدأ إزهارها فى شهر يوليو ثم تعمل على تكوين السنابل والكيزان والقرون فى الشهور التالية ، كما أن فترة الظلام اليومية الطويلة والتى تبلغ

نحو ١١,٩ ساعة في يولية ، و ١٢,٤ ساعة في أغسطس من أهم العوامل المشجعة على إزهار هذه المحاصيل .

وكما تؤثر أيام السطوع الصحو على نمو وإزهار وإثمار المحاصيل الحقلية في مصر تؤثر أيضا في مدى إصابة هذه المحاصيل بالأمراض والآفات ، فقد يزيد الضوء في الأيام الصحوة من إنبات بعض الجراثيم قبل عدوى المحاصيل الزراعية أو ينقص البعض الآخر ، وبالتالى تتأثر عمليات اختراق العائل ، كما يؤثر على المسبب المرضى ونشاطه وتجرثمه بعد عدوى المحصول ، فصدأ الساق الأسود الذى يظهر بوضوح على أقماح الدلتا يكمل دورة حياته أسرع وتجرثمه أغزر فى وجود أيام ذات فترات شمس أطول مصحوبة بجرعات أو كثافات أعلى من الضوء ، وصدأ الكتان الذى يكثر فى شمالى مصر يكمل دورة حياته كلما زاد عدد الأيام التى ترتفع فيها فترات الإشراق الشمسى عن ٩ ساعات يوميا .

أما بالنسبة للآفات والحشرات فقد استخدمت فترات السطوع الصحو فى مصر لزيادة تعداد الأعداء الحيوية لبعض الآفات التى تصيب المحاصيل الزراعية ، وبذلك أمكن التقليل من الكثافة العددية لهذه الآفات ، وذلك عن طريق زراعة أصناف من المحاصيل الزراعية مبكرة النضج أو متأخرة النضج فى أوقات تكون فيها فترات السطوع الصحو مناسبة لتكاثر الأعداء الحيوية وفى نفس الوقت تكون غير مناسبة لنمو هذه الآفة .

فعلى سبيل المثال أوصت وزارة الزراعة بزراعة الذرة الشامية فى الفترة من ١٥ مايو حتى منتصف يونية لينجو من الإصابة الشديدة بثاقبات الذرة ، لعدم توافق فترات السطوع الصحو فى هذا الميعاد مع تكاثر الآفة ولتوافقها مع تكاثر الأعداء الحيوية لها .

وتتباين المحاصيل الزراعية فى مصر فى احتياجاتها من شدة **الإشعاع الشمسى** ، ويتوقف الاحتياج الضوئى للمحصول على ما يحدث به من تحورات تساعد على حصوله على أقصى كفاءة لعملية التمثيل الضوئى وأقصى معدل للنمو ، وذلك خلال الفترة الفعالة من حياته التى يقوم أثناءها العضو النباتى بهذه العملية ، أو بعبارة أخرى تتفاوت المحاصيل الزراعية فى مصر فى معدل التشبع الضوئى لها أى كمية الإشعاع الشمسى اللازم

لكى تصل عملية التمثيل الضوئى فيها إلى أقصاها ، ففى حين تصل نباتات الظل والتى ينتمى إليها كل من القمح ، والشعير ، والترمس ، والعدس ، والحمص ، والحلبة ، والبرسيم ، وبنجر السكر ، إلى حد التشبع الضوئى عند ١ / ٣ الضوء الكامل للشمس نجد أن نباتات الشمس والتى ينتمى إليها محصولى الذرة الشامية وقصب السكر لا تصل إلى حد التشبع الضوئى حتى فى الضوء الكامل (حوالى ٩٣٠ سعر / سم ٢ / يوم) أى أن محاصيل الشمس تستخدم قدرا أكبر من الضوء عن محاصيل الظل ، الأمر الذى يوضح القدرة الإنتاجية المرتفعة لمحاصيل جنس الذرة الشامية وقصب السكر فى مصر ، كما يوضح أهمية زراعة نباتات الشمس هذه فى الفترة الصحوة من السنة الممتدة من شهر أبريل حتى شهر أكتوبر على موسمين ، بينما لا يفيد محاصيل الظل والتى يكفيها ما يعادل ثلث الإشعاع الشمسى للوصول إلى حد التشبع الضوئى ، لذا تنجح زراعتها فى مصر فى الفترة الظليلة من السنة والتى تبدأ من شهر نوفمبر حتى نهاية شهر أبريل ٠

هذا عن تأثير الإضاءة على التوزيع الموسمى للمحاصيل الحقلية فى مصر ، أما عن أثر شدة الإضاءة على إنتاجية هذه المحاصيل ٠٠٠٠ فعلى الرغم من أن نباتات الظل يمكنها النمو والإثمار فى الضوء الضعيف إلا أن نموها وإثمارها الجيد يلائمه ارتفاع شدة الإضاءة ، لذلك نجد أن محاصيل المناخ المعتدل مثل القمح ، والشعير ، والفول البلدى ٠٠٠٠ إلخ ، والتى تنتمى إلى هذه المجموعة يلائمها ارتفاع شدة الإضاءة المقترنة بانخفاض فى درجات الحرارة ، إذ من الملاحظ أن يصاحب الوزن الكلى المرتفع فى مرحلتى النمو الخضرى والزهرى تحت ظروف شدة الإضاءة المرتفعة وانخفاض درجات الحرارة تكوين سنابل وقرون كبيرة الحجم ذات عدد كبير من الحبوب ، كما يزداد عدد الحبوب إذا صاحب شدة الإضاءة المرتفعة انخفاض فى درجات الحرارة فى فترة تكون الحبوب ، ويرجع السبب فى ذلك إلى أنه بانخفاض درجات الحرارة وزيادة شدة الإضاءة تزداد الفترة اللازمة لنضج حبوب هذه المحاصيل مما يؤدى إلى زيادة الوزن النهائى لها ، فقد وجد إن حجم حبوب القمح والشعير فى مصر ينخفض بمقدار ١٦ % بانخفاض شدة الإضاءة وارتفاع درجات حرارة النهار من ٢٥°م إلى ٣١°م ،

ويؤدى انخفاض شدة الإضاءة وارتفاع درجات حرارة الليل من ٩° إلى ٢٦° م إلى انخفاض محصول الحبوب بمقدار النصف .

وكما تؤثر شدة الإضاءة فى مصر على إنتاجية نباتات الظل نجدها تؤثر بصورة أكبر منها على إنتاجية نباتات الشمس ، حيث تقل قدرة محاصيل الذرة الشامية ، وقصب السكر وعباد الشمس - بوجه عام - على التمثيل الضوئى إذا نمت لفترة ما فى الظل ، حيث ينقص وزن عيدان القصب ونسبة السكر بها وتنقص كمية محصول كيزان الذرة والحبوب بانخفاض شدة الإضاءة ، فقد يؤدى انخفاضها فى ظروف مصر بمقدار ١٧ % من الاضاءة الكلية إلى نقص وزن عيدان القصب بمقدار ٢٦ % ، ونقص كمية كيزان وحبوب الذرة الشامية بمقدار ٨٤ % ، ٩١ % على الترتيب .

هذا ويؤدى نقص شدة الإضاءة فى الزراعة الصيفية المتأخرة عن الزراعة الصيفية فى مصر إلى نقص كمية محصول الوحدة المساحية فى الزراعة الصيفية المتأخرة عن الزراعة الصيفية بالنسبة لمحصولى الذرة الشامية والسمسم .

وتجدر الإشارة إلى أنه نظرا لتحمل محاصيل الشمس لأشعة الشمس الشديدة المباشرة وارتفاع درجات الحرارة فى الفترة الحارة من السنة ، لذلك تستخدم هذه المحاصيل فى مصر فى حماية محاصيل الخضر الرهيفة مثل الطماطم ، والبقدونس ، من لسعات الشمس وارتفاع درجات الحرارة .

كما تبين للمؤلف من دراسته الميدانية لأراضى الجمهورية أنه إضافة إلى استخدام ضوء الشمس فى الإنتاجية العضوية للمحاصيل الزراعية يستخدم أيضا فى معالجة بذور البقوليات التى تصاب بالخنافس ، كذلك حبوب القمح التى تصاب بفراشات الغلال ، عن طريق تعريض هذه الحبوب بطريقة فرشها على هيئة طبقة رقيقة لمدة ساعات قليلة ظهرا للإشعاع الشمسى المباشر ، وعلى ذلك فإن حرارة الشمس وحالة الجفاف كافية لقتل بيض ويرقات هذه الحشرات ، وكذا العذارى الخاصة بخنافس البقول وفراشات الحبوب ، مع عدم إحداث تلف فى نسبة الإنبات الخاصة بالحبوب والبذور .

وختاما لأثر الضوء على نمو وإزهار وإثمار المحاصيل الزراعية فى مصر ينبغى الإشارة إلى أن هناك مصدرا آخر للضوء غير الشمس هو ضوء القمر إلا أن المحاصيل الزراعية لا تستفيد منه فى عملية بناءها الضوئى ، حيث يعتبر ضوء القمر فى البدر ظلاما بالنسبة للنبات حتى يجد فى الليالى القمرية الراحة التى ينشدها فى الليل ، ذلك لأن الإضاءة المستمرة ضارة بالنسبة له ، تماما شأنه فى ذلك شأن الكائنات الحية الأخرى فهو ينشد الراحة بالليل ليعاود العمل مرة أخرى بالنهار (وهو ما يسمى بالساعة البيولوجية) ورغم ذلك فإن لضوء القمر أثره على نشاط بعض الحشرات فى الوقت الذى يقلل من نشاط البعض الآخر والتى تبلغ أقصى طيران لها ونشاط فى الفترات التى يكون فيها القمر هلالا ، كما يؤثر ضوء القمر بطريقة غير مباشرة على نشاط الحشرات عن طريق تأثيره على عوامل البيئة المحيطة مثل المد والجزر الذى يحدث فى مياه البحر المتوسط والبحيرات الشمالية ، مما يعمل على رفع أو خفض الرطوبة الجوية ، الأمر الذى ينعكس أثره على زيادة أو قلة نشاط وتكاثر الحشرات خاصة فى المناطق الشمالية من مصر .

• درجات الحرارة :

- **درجة حرارة التربة الزراعية :** تؤثر درجة حرارة تربة مصر الزراعية تأثيرا عميقا على نشاط المحاصيل الزراعية المختلفة ، حيث تلعب دورا مهما فى العمليات الحيوية والكيمائية والطبيعية التى تحدث بالتربة ، كما أنها تؤثر على معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية ، ونشاط الكائنات الحية الدقيقة بها ، وتؤثر فى عمليات إنبات البذور ، ونمو الجذور ، ولما كان لكل محصول درجة حرارة دنيا ومثلى وعظمى لإنباته لذا ينبغى زراعة المحاصيل فى الأوقات التى تقرب فيها درجات الحرارة التربة من الدرجات المثلى لإنبات تقاوى هذه المحاصيل وإلا تنخفض نسبة الإنبات .

و يرتفع بصفة عامة **المتوسط السنوى** لدرجات حرارة التربة الزراعية فى مصر ، ولهذا يزداد نشاط الخاصية الشعرية ، أى ارتفاع مستوى الماء الأرضى خلال مسام التربة خصوصا فى الأراضى ذات المحتوى العالى من الطين والتى تعانى من سوء الصرف كالمناطق الشمالية من دلتا النيل ، حيث

تعمل المسام الطينية الدقيقة كأنابيب شعرية ترفع المياه إلى أعلى ، وذلك لنشاط عملية تبخر المياه الأرضية تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة ، مما يؤدى إلى انخفاض المحتوى الغازى للتربة ، وبصفة خاصة محتواها من الأكسجين ، الذى يؤثر فى العمليات الحيوية بالتربة الزراعية مثل تنفس الجذور والكائنات الدقيقة بها ، كما يؤدى ارتفاع الماء الأرضى نظرا لزيادة عملية تبخر المياه إلى زيادة تركيز وتراكم الأملاح فى الطبقة السطحية والتحت سطحية ، لذلك تتدهور إنتاجية المحاصيل الزراعية فى هذه الأراضى كما ونوعا .

و تنخفض درجات حرارة التربة الزراعية فى فصل **الشتاء** والذى يعتبر فترة النمو الخضرى والإزهار لمحاصيل المناخ المعتدل مثل القمح ، الشعير ، والكتان ...... إلخ ، والتى يلائمها درجات حرارة تربة تتراوح بين (١٨ – ٢٥ ° م) لذلك يقل نشاط هذه المحاصيل نسبيا فى هذه الفترة نتيجة للتأثير المباشر لدرجات حرارة التربة المنخفضة على نمو جذورها ، كذلك التأثير غير المباشر لنقص معدل امداد الجذور بالكربوهيدرات نظرا لنقص فى عملية التمثيل الضوئى وبطء انتقال الكربوهيدرات للجذور ، كما تؤثر درجات الحرارة المنخفضة فى هذه الفترة على معدل امتصاص المحاصيل الزراعية لمياه الرى نتيجة لزيادة مقاومة جذورها لحركة الماء خلالها .

وترتفع درجات حرارة التربة الزراعية فى فصل **الربيع** لذلك يزداد نمو محاصيل المناخ المعتدل ، إلا أن هذه المحاصيل عادة ما تتضرر من الفرق الكبير الذى يحدث فى بعض الأوقات بين درجات حرارة التربة الزراعية ودرجات حرارة الرياح الخماسينية فى باكورة الربيع ، فقد ينتج عن دفء الجو واشتداد الرياح الحارة الجافة المتربة المصاحبة للمنخفضات الجوية الصحراوية فى وقت تكون التربة ما زالت محتفظة ببعض برودتها أن يزيد النتح عن الامتصاص ، مما يعرض هذه المحاصيل إلى أضرار بالغة تظهر على شكل ذبول للنباتات أو سقوط بعض السنابل حديثة التكوين .

وتقع معدلات درجات حرارة التربة الزراعية فى هذا الفصل بين أنسب مجال حرارى لإنبات ونمو بادرات معظم محاصيل المناخ الحار مثل القطن ، والذرة الشامية ، والأرز ، والتى يلائمها درجات حرارة تتراوح بين (١٢ – ٤٤°م) مع درجات حرارة مثلى (٢٧ – ٣٥°م) لذلك نجد أن شهر مارس أنسب الشهور لزراعة القطن ، وشهر مايو أنسبها لزراعة الذرة الشامية والأرز ، فقد تبين أن زراعة القطن فى ٦ مارس أو ١٦ مارس تعطى أحسن وزن للبادرات ، كما تصل المدة حتى ظهور الفلقات فيها إلى ٩ أيام ، مقارنة بـ ٢٢ يوما عند الزراعة فى ٢٠ ديسمبر ، ١٦ يوما عند الزراعة فى ١٣ فبراير ، و١٣ يوما عند الزراعة فى ٢٣ فبراير ، كما تقل الفترة اللازمة لإنبات تقاوى الذرة الشامية فى شهر مايو كثيرا مقارنة بالشهور السابقة له ، لهذا تقل فترة مهاجمة الكائنات الدقيقة بالتربة للبادرات قبل ظهورها فوق سطح الأرض ، الأمر الذى يزيد من نسبة الإنبات ، كذلك تقل فترة احتمال مهاجمة الطيور للحبوب المزروعة .

تلائم درجات حرارة التربة المرتفعة فى فصل **الصيف** نمو وإزهار محاصيل المناخ الحار ، إذ يبلغ النمو أعظمه فى الظروف التى يتوفر فيها ارتفاع درجات حرارة التربة الزراعية على أن تتراوح بين ٣٠ – ٣٣°م ، ويرجع ذلك لارتفاع معدل التمثيل الضوئى وزيادة مقدرة الجذور على امتصاص الماء والمواد الغذائية من التربة الزراعية .

وتقع معدلات درجات حرارة التربة الزراعية فى فصل **الخريف** بين أنسب مجال حرارى لنضج محاصيل المناخ الحار التى تم زراعتها فى فصل الربيع ، كما تلائم نوعا ما النمو الخضرى والإزهار والإثمار لنفس المحاصيل عند زراعتها فى منتصف فصل الصيف .

إضافة إلى ذلك تقع معدلات درجات حرارة التربة فى فصل الخريف على عمق ١٠ سم بين أنسب درجة حرارة لإنبات بذور محاصيل المناخ المعتدل ، لذلك يتحسن إنبات بذور هذه المحاصيل عند زراعتها فى شهور هذا الفصل خاصة شهر أكتوبر ، حيث تصل درجات الحرارة المثلى لإنبات ونمو بادرات القمح والكتان وبنجر السكر ٢٥°م ، والعدس والحمص والترمس والحلبة ٢٧°م .

-**درجة حرارة الهواء :** تؤثر درجات حرارة الهواء فى جميع العمليات الفسيولوجية الدائرة فى المحاصيل الزراعية التى تعمل على بناء أنسجتها ، وتساعد على إنقسام خلاياها وتكوين أعضائها ، فللحرارة علاقة مباشرة بعمليات البناء الضوئى ، وامتصاص الماء والعناصر الغذائية ، وعمليات التنفس ، وفعل الأنزيمات ، وسرعة انتشار الماء وانتقال المواد المكونة داخل الخلايا ، وكل العمليات الكيميائية والحيوية والطبيعية على وجه عام .

وتختلف المحاصيل الزراعية في مصر فيما يعرف بصفر النمو ، أو النهاية الصغرى التى تنمو عليها نموا طبيعيا باختلاف أنواعها بل وأصنافها ، وكذلك باختلاف أعمارها ، فتنمو معظم محاصيل المناخ الحار مثل القطن ، والذرة الشامية ، والأرز ، وغيرها نموا جيدا ، على درجات حرارة صغرى مرتفعة نسبيا ، أما محاصيل المناخ المعتدل مثل القمح ، والشعير ، والفول البلدى وغيرها فتستطيع أن تنمو على درجات حرارة صغرى منخفضة نوعا .

ويعتبر كثير من الباحثين أن صفر النمو لمحاصيل المناخ المعتدل ٦°م ، ولمحاصيل المناخ الحار ١٢°م ، ويؤدى زيادة درجة حرارة الليل عن هذه الدرجة إلى سرعة امتصاص المحاصيل الزراعية للعناصر الغذائية من التربة الزراعية ، وذلك لزيادة سرعة تنفس الجذور والسيقان الهوائية ، ونقص لزوجة البروتوبلازم بالخلايا مما يزيد من المحصول النهائى ، وبارتفاع درجات الحرارة الصغرى عن صفر النمو يزداد المحصول من العلف الأخضر والحبوب ، حتى تصل إلى درجة تزيد عندها كمية المادة الجافة المفقودة عن طريق التنفس على كمية المادة المدخرة فى المحاصيل ، مما يعمل على تدهور إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، وهذه الدرجة هى ١٨°م لمحاصيل المناخ المعتدل ، ٢٥°م لمحاصيل المناخ الحار .

وتبقى معدلات درجات الحرارة الصغرى للهواء فى مصر أعلى من صفر النمو لجميع المحاصيل الزراعية صيفية كانت أو شتوية ، كما لا تصل إلى درجة الحرارة التى ترتفع عندها معدلات التنفس الظلامى والضوئى مما يقلل من كمية المادة الجافة المفقودة عن طريق التنفس ، الأمر الذى يعمل على زيادة أحجام السنابل والقرون والكيزان

ومحصول الحبوب والعلف الأخضر ، ولذلك تزرع المحاصيل فى مصر وتقوم بجميع عملياتها الحيوية على أكمل وجه وتعطى فى نهاية مواسمها الزراعية إنتاجا عاليا كمية وصفة ٠

وهناك درجة حرارة مثلى لكل محصول تكون عندها الوظائف النباتية فى أفضل حالاتها ، وعادة لا تتفق كل العمليات فى درجة الحرارة المثلى ، فهى للتمثيل الضوئى أقل من نظيرتها للتنفس ، كما أن درجة الحرارة المثلى للمجموع الخضرى تختلف عن تلك الخاصة بالمجموع الجذرى ، وعلى كل حال فإن الحدود المثلى للنمو لا تكون عند درجة حرارة واحدة بل عند مدى يشغل عدة درجات ، لذلك يمكن تقسيم المحاصيل الزراعية فى مصر من حيث درجات الحرارة المثلى ليلا ونهارا إلى محاصيل درجة الحرارة المثلى لها تتراوح بين ٧,٢ – ١٥,٦° م ليلا ، ١٢,٧ – ٢٦,٦° م نهارا ، وتضم كل المحاصيل الشتوية ، ومحاصيل درجة الحرارة المثلى لها تتراوح بين ١٥,٦ – ٢٣,٩°م ليلا ، ٢٤,١ – ٣٤,٩° م نهارا وتضم كل المحاصيل الصيفية ٠

وقد لاحظ المؤلف أن معدلات درجات حرارة الليل والنهار فى مصر تقع فى كل المواسم الزراعية بين أنسب مجال حرارى لنمو وإزهار وإثمار المحاصيل الزراعية ، حيث يصل معدل درجة حرارة الليل فى الموسم الشتوى ١٣,٢° م ، والنهار ٢٠,٦°م ، كما يصل معدل درجة حرارة الليل فى الموسم الصيفى ١٩,٢°م ، والنهار ٢٨,٣°م ، لذلك تنمو المحاصيل الزراعية نموا قويا وتزهر جيدا وتعطى فى نهاية مواسمها الزراعية كمية الإنتاج المتوقع منها ٠

وتختلف درجات **الحرارة العظمى** التى تستطيع المحاصيل الزراعية أن تتحملها من غير أن يصيبها ضرر يعرضها للهلاك باختلاف أنواعها ويبدو أن هذه الدرجة صفة مرتبطة بالبروتوبلازم وكذلك بالعلاقات المائية للمحاصيل ، ففى درجات الحرارة العالية ينخفض معدل النمو سريعا ، وعندما تقارب درجة حرارة ٤٠°م يبدأ حدوث تغيرات فى البروتوبلازم تضر بحياة المحاصيل الزراعية ، ويموت الكثير منها عند درجة حرارة أعلى من ذلك بقليل ٠

ولا تصل درجة الحرارة فى مصر إلى الدرجة التى ينخفض معها معدل نمو المحاصيل الزراعية ، فهى على ارتفاعها لا تتعدى ٣٨°م فى الكثير من أنحائها ، لذلك فإن درجات حرارة النهار اللازمة لتحقيق أعلى صافى تثبيت لغاز ثانى أكسيد الكربون والذى تعتمد عليه عملية البناء الضوئى متوفرة على امتداد جمهورية مصر العربية ، لذا تنمو كل المحاصيل فيها بصورة مرضية وتعطى إنتاجا عالى الجودة كمية وصفة (درجة الحرارة المثلى لأعلى صافى تثبيت لثانى أكسيد الكربون تتراوح بين ١٥ – ٣٥°م) .

وينبغى أن تتعرض المحاصيل الزراعية لإيقاع معين من درجات الحرارة أثناء المراحل المختلفة من نموها ، ونعنى به التفاوت فى درجات الحرارة التى تتعرض لها النباتات بين الليل والنهار ، فيشجع التغير فى درجات الحرارة من مرتفعة أثناء النهار إلى منخفضة أثناء الليل إنبات ونمو وإزهار بعض المحاصيل كالأرز والذرة الشامية والقطن (عبد العظيم عبد الجواد ، وزملاؤه ، ١٩٨٩م : ص ٤٤) .

ونظرا لأن المدى الحرارى كبير بين الليل والنهار وبين فصلى الصيف والشتاء ، حيث أن الاختلافات فى درجات الحرارة اليومية والفصلية بالمنطقة الواحدة أوسع من الاختلافات بين المناطق فى الوقت الواحد ، لذلك لا يتم تركز زراعة بعض أنواع من المحاصيل الزراعية فى بعض مناطق الجمهورية دون البعض الآخر ، وإنما تتأخر زراعة معظم المحاصيل بضعة أسابيع فى الدلتا المعتدلة الحرارة عن الوادى الحار ، وتزداد حاجتها إلى مياه الرى كلما اتجهنا جنوبا ، وبينما تقل الحرارة شمالا ترتفع على العكس من ذلك الرطوبة الجوية ، ونسبة السحب والغيوم ، حيث تنتشر زراعة القطن طويل التيلة ، لما للرطوبة من تأثير فى زيادة طول التيلة وارتفاع رتبتها ، والعكس صحيح بالنسبة للمحاصيل الزراعية التى تفضل درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة المحدودة .

ولكل محصول من المحاصيل المزروعة فى مصر مجموع حرارى يلزم توافره لاكتمال مراحل النمو ، فيما يعرف **بالحرارة المتراكمة** (المتجمعة) وهى عدد من الوحدات الحرارية يزيد عن صفر النمو ، ويلزم لاتمام مرحلة معينة من حياة النبات ، وتقدر بالفرق بين متوسط درجة

الحرارة ودرجة حرارة صفر النمو فى عدد أيام الفترة التى تحسب لها الحرارة المتجمعة (فتحى أبو راضى ، ١٩٩١م : ص ٢٣) ويلزم حرارة متجمعة لكل فترة من فترات حياة النبات لاكتمالها كفترة الإنبات والنمو الخضرى ، والنمو الزهرى والثمرى ، ونضج المحصول ٠

ويبدو أن هناك ثلاث عتبات حرارية رئيسية * يمكن اعتبارها ممثلة لمعظم المحاصيل الزراعية وهى ٥ ، ١٠ ، ١٥°م وإن درجات الحرارة التى يبدأ عندها النمو ومجموع درجات الحرارة المتراكمة للمحاصيل الشتوية أدنى منها للمحاصيل الصيفية ٠

وقد تبين للمؤلف أن درجات الحرارة الصغرى فى الفترة المعتدلة من السنة – والتى تمتد من نوفمبر حتى أبريل – ترتفع عن صفر النمو لمعظم محاصيل المناخ المعتدل وهو ٥°م ، كما يصل مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة اللأزمة لنمو هذه المحاصيل ، لذلك تنمو محاصيل القمح ، والشعير ، والكتان ٠٠٠٠ إلخ ، فى مصر بصورة مرضية وتعطى إنتاجا جيدا مع بداية شهر أبريل ، كما تبين أن درجات الحرارة الصغرى فى الفترة الحارة – الممتدة من مايو إلى أكتوبر – ترتفع عن صفر النمو لمعظم محاصيل المناخ الحار وهو ١٠°م ، ويصل مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة إلى ٢٩٥٠°م فى القاهرة يزيد عن ذلك فى أسوان أى تتوفر أيضا الوحدات الحرارية اللأزمة لنمو محاصيل المناخ الحار ، لذلك تنمو نباتات الذرة الشامية ، والفول السودانى ، والسمسم ٠٠٠٠٠ إلخ ، فى هذه الفترة

---

*

المحصول	صفر النمو (٥م)	الوحدات الحرارية المتراكمة	المحصول	صفر النمو (٥م)	الوحدات الحرارية المتراكمة
القمح	٥	١٥٠٠ – ١٦٠٠	القطن	٩	٣٥٠٠ – ٣٨٠٠
الشعير	٥	١٤٠٠ – ١٥٠٠	الأرز	١٢	٢٠٠٠ – ٢٥٠٠
الكتان	٥	١٤٠٠ – ١٦٠٠	الذرة الشامية	١٠	٢٢٥٠ – ٢٥٠٠
الفول البلدى	٦	١٧٠٠ – ٢٠٠٠	الفول السودانى	٧	٢٥٠٠ – ٢٧٠٠
الحلبة	٦	١٥٠٠ – ١٦٠٠	عباد الشمس	٧	٢٤٠٠ – ٢٧٠٠

نموا قويا وتعطى إنتاجا عاليا مع بداية شهر سبتمبر ، أما عن الوحدات الحرارية المرتفعة اللآزمة لنمو محصول القطن فنجدها تتوفر في الفترة من مارس إلى أكتوبر ، حيث يصل مجموعها فوق صفر النمو لهذا المحصول وهو ٦°م إلى ٤٠٤٦°م فى الإسكندرية ، ٤٤٩٣° فى القاهرة .

الرياح : تؤثر اتجاهات الرياح فى مصر تأثيرا مباشرا على زراعة المحاصيل الزراعية ليس فقط كعنصر مناخى مستقل وإنما يتعين ربطه بعنصرى درجة حرارة الهواء ورطوبته ، إذ يتحكم مصدر الرياح فى مدى إحساس النبات بقسوة برودة فصل الشتاء أو وطأة حر الصيف .

كما يؤثر **اتجاه الرياح** على المحاصيل الزراعية فى مصر تأثيرا غير مباشر بتحديده لاتجاهات الحرث والتخطيط ، فعلى الرغم من أن المزارع يقوم بحرث أرضه وتخطيطها فى الاتجاه الطولى للأرض أيا كان هذا الاتجاه ، إلا أنه يفضل أن يكون الحرث من الشرق نحو الغرب أو من الشمال نحو الجنوب ، حتى تعمل رياح الجنوب الحارة وأشعة الشمس القوية على قتل الحشرات الضارة فى التربة الزراعية ، وحتى تجف التربة جفافا مناسبا ، ليتسنى للزحافة تكسير القلاقيل ، وتنعيمها جيدا ، كما يفضل فى حالة المحاصيل الصيفية المبكرة مثل القطن والذرة الشامية أن تكون خطوط الزراعة من الشرق نحو الغرب نظرا لأن الريشة القبلية تكون معرضة للرياح الجنوبية الدافئة على عكس الريشة البحرية التى تتعرض لرياح الشمال الباردة ، وعلى الريشة القبلية تتم زراعة بذور المحاصيل وتسمى بالريشة العمالة ، والريشة الخالية من النباتات تسمى الريشة البطالة ، وفى حالة ضيق الأرض بحيث لا يمكن تخطيطها من الشرق للغرب يقوم بتخطيطها من الشمال للجنوب ، وعند ئذ تكون الزراعة على الريشة الشرقية لكونها معرضة للرياح الجنوبية الشرقية الدافئة كما تتعرض للشمس حتى منتصف النهار تقريبا .

وتستفيد المحاصيل الشتوية التى تزرع على خطوط مثل الفول البلدى بزراعتها على الريشتين القبلية والشرقية ، نتيجة لارتفاع درجة حرارتهما ، كما تعمل الريشة البحرية على حماية المحاصيل المزروعة على الريشة القبلية فى أوائل ظهورها من تأثير الرياح الشمالية الباردة .

ويعتبر تغير اتجاهات الرياح ووجود تيارات حمل صاعدة أو هابطة أهم العوامل التى تتحكم فى انتشار الأمراض والآفات التى تصيب المحاصيل الزراعية فى مصر ، إذ قد يعمل تغيرها من شمالية إلى جنوبية أو العكس على نقل أجزاء متباينة مصابة مثل الأوراق والأجزاء الزهرية من منطقة ما إلى جمهورية مصر العربية ، أو نقل الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية ، كما يساعد تغير اتجاه الرياح على انتشار بعض الحشرات مثل المن .

ويعمل الضغط الجوى فى مصر على تنشيط أو تثبيط بعض الحشرات التى تصيب المحاصيل الزراعية ، إذ يؤدى انخفاض الضغط الجوى إلى زيادة نشاط النطاطات ، حيث يساعدها خفة وزن الهواء على القفز والتزاوج والانتشار ، والبعض لا ينشط إلا فى الضغط الجوى الطبيعى (١٠١٣,٢٥ ملليبار تقريبا) مثل الحفار ، ودودة ورق القطن ، وديدان البنجر العنكبوتية والبرغوثية ، كما يساعد الضغط الجوى بطريق غير مباشر على إنتشار الحشرات ، إذ تأتى أسراب الجراد الصحراوى ، والمهاجر ، والشجرى إلى مصر مع الرياح الجنوبية الشرقية الآتية على أثر نبذبة منخفض السودان الموسمى تجاه الشمال ليعم حوض البحر المتوسط ، وقد ينتج عن المنخفضات الجوية التى تتعرض لها الدلتا انخفاض مفاجىء فى الضغط الجوى تتغير على أثره اتجاهات الرياح السطحية ، وهذا التغير قد يقضى على أسراب الجراد الصحراوى وتبعثر الكثير من جماعاتها الطائرة على مياه البحر الأحمر آتية من شبه الجزيرة العربية .

وحركة الرياح فى مصر حركة خفيفة فسرعة الرياح تتسم بالهدوء ، إذ يصل متوسطها السنوى نحو ٢,٧ م / ث ، ولهذه الحركة الهادئة تأثير ايجابى فى إجراء عمليات الزراعة وعلى نمو وإنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، حيث تساعد الرياح الهادئة فى أواخر الخريف (شهر نوفمبر) ونهاية الربيع (شهر مايو) على زراعة المحاصيل صغيرة الحبوب أو البذور التى تزرع متكاثفة مثل القمح ، والشعير ، والكتان ، والعدس ، والأرز بطريقة البدار بصورة سليمة ، حيث لا تعمل على بعثرة هذه الحبوب ومن ثم تؤدى إلى انتظام كثافة الزراعة فى الحقول إذا ما توافرت معها نعومة واستواء سطح التربة الزراعية ، كما تعمل الرياح الهادئة على تغيير الهواء حول النباتات ، وتلطف من شدة الحرارة بالقرب من سطح التربة الزراعية ، وتساعد على تحسين الإزهار ، وتسرع من جفاف التربة .

ولكن قد ترتفع سرعة الرياح السطحية فى بعض الأحيان عن ٥ م / ث خاصة فى الفترة من منتصف فبراير حتى منتصف مايو ، حيث تهب رياح الخماسين الحارة الجافة المتربة ، والتى يكون لها تأثير عكسى على نمو وإنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية نظرا لزيادتها لعمليتى التنفس والتبخر / نتح ، وتساقطها لأوراق المحاصيل الزراعية وأزهارها وثمارها الصغيرة حديثة التكوين عن معدلها الطبيعى ، كما أنها تعمل على رقاد هذه المحاصيل ، وقذفها بحبات الرمال والأتربة ، وتؤدى إلى اختلال التوازن المائى بها نتيجة فقدها كمية كبيرة من المياه ، وتقلص المسافات البينية وانقباضها ، كما تعمل على خفض الرطوبة الجوية النسبية وتغطية الحقول بالرمال ، وخلط الهواء الرطب الموجود على الأراضى المروية بالهواء الجاف تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة ، مما يسرع من نضج حبوب محاصيل الموسم الشتوى قبل أوانها فتنخفض غلتها تبعا لذلك .

وحيث أن فترة هبوب رياح الخماسين هى فترة تكوين الحبوب بالنسبة لمحاصيل القمح ، والشعير ، والكتان ، والفول البلدى ، فإن استمرارها مدة طويلة يتسبب عنه ضمور سنابل القمح و الشعير وبالتالى يقل حجم الحبوب ، كما تتلف ألياف الكتان وتؤدى إلى قصر سيقان هذا المحصول وخشونتها وتكوين الكبسولات والبذور الضامرة ، وتضر محصول الفول البلدى خاصة وقت التزهير والتلقيح ويزداد الضرر إذا كان الحقل مرويا ، كما تعمل رياح الخماسين على زيادة أعداد جور القطن الغائبة نتيجة لرفعها درجة حرارة التربة الزراعية عن الحد الملائم لنمو بادرات القطن .

وقد تظهر رياح مشابهة لرياح الخماسين من حيث السرعة والحرارة والجفاف فى الفترة من منتصف أغسطس حتى منتصف أكتوبر ، وهى فترة إزهار ونضج ثمار محاصيل الذرة الشامية ، والسمسم ، وعباد الشمس ، والفول السودانى ، والأرز ، والقطن ، مما يؤدى إلى ضمور حبوب الذرة الشامية والسمسم وعباد الشمس ونقص نسبة الزيوت بها ، وتزيد من نسبة القرون الضامرة والفارغة للفول السودانى ، كما تتقصف أشطاء الأرز وتتساقط سنابله وتسقط نسبة من لوزات القطن المتفتحة على الأرض فتقل رتبته نتيجة تحمله بالرمال وبقايا أوراق النباتات الجافة .

وبصفة عامة تبين أنه بزيادة متوسط سرعة الرياح السطحية فى المواسم الزراعية يقل متوسط إنتاجية الفدان فى مصر من جميع المحاصيل الزراعية ، فقد بلغت معاملات الارتباط بين المتغيرين فى حالة الفول البلدى كامل النضج – ٠,٧٧٩ ، وللفول البلدى مستهلك أخضر –٠,٧١٤ ، وللترمس –٠,٩١٨ ، وفى حالة الذرة الصفراء –٠,٨٤٥ ، وعباد الشمس –٠,٧٤٥ ، والسمسم –٠,٦٨٦ ، بمستوى ثقة أعلى من ٩٥ % ، ويرجع السبب فى قوة العلاقة بين المتغيرين فى الموسم الشتوى مقارنة بالموسم الصيفى إلى ارتفاع سرعة الرياح السطحية وشدة تغيرها فى الموسم الأول مقارنة بالثانى ٠

ومن المعروف أن سرعة الرياح تزداد بين المحاصيل الزراعية بالارتفاع عن سطح التربة ، حيث لا تزيد سرعة الرياح فى الحقل بين النباتات – فى العادة – عن متر واحد فى الثانية ، وتزيد فى الجو الحر فوق النباتات ، ومن ثم يزداد جفاف الهواء بالارتفاع ، لذلك نجد أن بعض المحاصيل الصيفية التى تتصف بكبر سيقانها مثل الذرة الشامية ، وعباد الشمس ، وقصب السكر تعانى كثيرا من الجفاف نتيجة لزيادة عملية النتح منها ومن ثم لاختلال التوازن المائى فيها ، بينما لا تتعرض المحاصيل الصيفية قصيرة السيقان مثل السمسم لمثل هذا العناء عند تأخير عملية الرى ، لذلك بلغ معامل الارتباط بين سرعة الرياح السطحية ومتوسط إنتاجية الفدان من الذرة الشامية –٠,٩٠٧ ، وقصب السكر –٠,٨٦٩ فى حين تصل للسمسم –٠,٦٨٦ فقط ، أى أن العلاقة بين المتغيرين فى الموسم الواحد أعلى فى حالة المحاصيل كبيرة السيقان مقارنة بالمحاصيل القزمية ٠

الرطوبة : وعن أثر الرطوبة النسبية على إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية فى مصر فنجده عادة ما يتداخل مع أثر درجات الحرارة ، لذا فإن مناقشة التأثير المستقل لكل منهما على حدة خاصة الرطوبة النسبية غالبا ما يكون محدود الفائدة ، إذ نجد أن أثر الرطوبة النسبية غير واضح إذا ما أخذ لكل محصول على حدة أو لمجموعة ، نظرا لأنه ليس من الضرورى أن تكون المواسم التى ترتفع فيها درجات الحرارة إلى أقصى حد لها ، ومن ثم تؤثر سلبيا على إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية هى نفس المواسم التى تقل فيها الرطوبة النسبية الصغرى إلى أدنى حد لها والعكس صحيح ٠

لذلك وجد المؤلف أنه من الأفضل دراسة الأثر المشترك لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية على إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، وقد تبين له أن معاملات الارتباط المتعدد بين معدلات درجات الحرارة الصغرى ومعدلات الرطوبة النسبية العظمى على متوسط إنتاجية الفدان فى محافظة الشرقية خلال الفترة بين عامى ١٩٩٠ ، ١٩٩٨م ، لمحاصيل السمسم ٠,٨٢٤ والفول السودانى ٠,٦٧٢ ، والحلبة ٠,٧٧٩ ، كما بلغ فى محافظة البحيرة لمحاصيل عباد الشمس ٠,٦٧٩ ، واللوف ٠,٨٧٨ ، والشعير ٠,٨٧٧ ، وبلغ معامل الارتباط الجزئى بين معدلات درجات الحرارة الصغرى ومتوسط إنتاجية الفدان من نفس المحاصيل مع استبعاد أثر الرطوبة النسبية العظمى للسمسم + ٠,٥٩١ ، والفول السودانى + ٠,٢٧٦ ، وللحلبة + ٠,٥٥٠ ، ولعباد الشمس + ٠,٤٨٧ ، واللوف + ٠,٦٣٠ ، وللشعير + ٠,٦٩٩ ٠ وبلغ معامل الارتباط الجزئى بين معدلات الرطوبة النسبية العظمى ومتوسط إنتاجية الفدان من نفس المحاصيل مع استبعاد أثر درجات الحرارة الصغرى للسمسم –٠,٧٧١ ، وللفول السودانى –٠,٦٤٤ ، وللحلبة –٠,٦٧٤ ، ولعباد الشمس –٠,٦٥٣ ، وللوف –٠,٧٥٨ ، وللشعير –٠,٧٨٧ ، أى أن الأثر المشترك لانخفاض معدلات درجات الحرارة الصغرى وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية العظمى على تقليل إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية فى مصر أكبر من أثر أى من العاملين مع استبعاد أثر العامل الآخر ، ويرجع السبب فى ذلك إلى أنه بارتفاع الرطوبة النسبية العظمى وانخفاض درجات الحرارة الصغرى تقل مقدرة جذور المحاصيل الزراعية على امتصاص العناصر الغذائية الهامة من التربة الزراعية مثل النتروجين ، والفوسفور ، والمغنسيوم ، والمنجنيز ، الأمر الذى يؤثر على تغذية هذه المحاصيل سلبيا ، وقد يظهر عليها أعراض نقص هذه العناصر ، كما تعمل هذه الظروف على نقص شدة وطول موجات الضوء الواصل إلى المحاصيل فى الصباح الباكر وبالتالى تؤثر فى عمليات نموها ٠

أما بالنسبة لأثر الرطوبة النسبية الصغرى على نمو وإنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، فلم يستطع المؤلف تحديد دورها نظرا لتضارب نتائجها مع نتائج درجات الحرارة العظمى ، فكما ذكرنا سابقا أنه بارتفاع درجات الحرارة العظمى فى فترة نمو المحاصيل الزراعية الصيفية يرتفع إنتاجية الفدان منها نظرا لزيادة صافى عملية البناء الضوئى ، إلا أنه لم

يظهر للرطوبة النسبية الصغرى أثر مطلقا على إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل ، لذلك قل معامل الارتباط المشترك بين هذين العنصرين ومتوسط إنتاجية الفدان من السمسم حيث بلغ ٠,٢٩٥ ، والفول السوداني ٠,٤٥٤ ، ولعباد الشمس ٠,٤٤٨ . واللوف ٠,٥٣٤ ، كما بلغ معامل الارتباط الجزئي بين درجات الحرارة العظمى مع ثبات أثر الرطوبة النسبية الصغرى على إنتاجية الفدان من السمسم + ٠,٢٩٥ ، والفول السوداني ٠,٤٥٣ ، وعباد الشمس + ٠,٤٣٨ ، واللوف + ٠,٥٢١ ، في حين لم يظهر ارتباط بالمرة بين معدلات الرطوبة النسبية الصغرى ومتوسط إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل مع ثبات أثر درجات الحرارة العظمى حيث بلغ للسمسم + ٠,٠٥٦ ، وللفول السوداني – ٠,٠٤٣ ، ولعباد الشمس –٠,٠٩٨ ، وللوف + ٠,٠٧٦ ، وربما يرجع السبب في ذلك إلى تثبيط عامل الحرارة العظمى لتأثير الرطوبة النسبية الصغرى ، ويكون النمو وإنتاجية الفدان من محاصيل الموسم الصيفي متأثرا فقط بفعل العامل الأول ، ولا يظهر للرطوبة الصغرى أثر إلا حينما ترتفع درجات الحرارة العظمى عن ٤٠ °م ، إذ تؤثر بعد هذا الحد سلبيا على إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل .

الأمطار : تسقط على مصر كمية من ماء المطر تضاف إلى التربة الزراعية يفقد جزء منها عن طريق الرشح والجزء الآخر عن طريق البخر ، ولا يتبقى للنبات في منطقة الجذور إلا جزء معين تتوقف كميته على نوع التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء ، كذلك تضاف كمية من ماء المطر للمحاصيل الزراعية عن طريق مجموعها الخضرى أثناء نموها ، إذ تمتص أعضائها الهوائية كمية من ماء المطر الذى تساقط عليها ، إلا أن هذه الكمية قليلة ، كما أن إعادة توزيع الماء الممتص عن طريق المجموع الخضرى بطيئة للغاية .

وقد وجد أن معاملات الارتباط بين كمية الأمطار الساقطة في الموسم الشتوى ومتوسط إنتاجية الفدان من جميع المحاصيل الزراعية باستثناء بنجر السكر هي معاملات ارتباط طردية متوسطة تبلغ لمحصول القمح ٠,٥١٢ ، وللشعير ٠,٦٩٥ ، والفول البلدى كامل النضج ٠,٦٣٧ ، والعدس ٠,٥٩١ ، والحلبة ٠,٦٣٦ ، والحمص ٠,٥٥٤ ، بمعنى إنه كلما زادت كمية الأمطار الساقطة يزداد متوسط إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل بمستوى ثقة ٩٥ % ، وربما يرجع ذلك إلى تنشيط مياه الأمطار في بداية الموسم لعملية إنبات

تقاوى المحاصيل ، وتنظيمها لعملية التنفس الضوئى والظلامى فى مرحلة النمو الخضرى ، كما تؤدى الأمطار الساقطة بعد الإزهار إلى زيادة إمتلاء الحبوب لسرعة إنتقال المواد الغذائية من الأوراق إليها ، وإلى إمتداد فترة البلوغ ، وزيادة التمثيل الغذائى بالأوراق .

وبالرغم من هذا الوجه الخير للأمطار على زراعة المحاصيل فى مصر إلا أن لها وجها آخر معاكس ، إذ قد تتساقط الأمطار بغزارة فى أواخر شهر نوفمبر فيفشل معها إنبات تقاوى بعض المحاصيل الحقلية خاصة المحاصيل البقولية ، كما تؤدى إلى ضعف تهوية التربة الزراعية فتتأثر العمليات الحيوية لبعض بادرات المحاصيل ، وبالنسبة لمحصول بنجر السكر فإن إنتاجية الفدان منه ترتبط عكسيا بكمية الأمطار ، إذ يصل معامل الارتباط بينهما (- ٠,٦٠٧) ويرجع ذلك لكونه من المحاصيل الجذرية لذلك تنقص أحجام جدوره ويقل محتواها السكرى وقد تتعفن نسبة كبيرة منها بزيادة كمية الأمطار ، أما تساقطها بغزارة فى نهاية فبراير وبداية مارس فتؤدى إلى تساقط نسبة كبيرة من الأزهار وتوقف عملية التلقيح .

د - أثر المناخ فى تحديد مواعيد زراعة وحصاد المحاصيل الحقلية :

يتجلـى مـبلغ تعـاون مناخ مصر والنيل فى تحديدهما مواعيد زراعة وحصـاد المحاصـيل والعملـيات الـزراعية الجارية بأراضى المحاصيل الحقلـية ، كـذلك فى خلق الدورة الزراعية الأولى ، فكان النيل يفيض فى أواخـر الصيف وأوائل الخريف ، فيغذى التربة بالماء والطين ، ثم ينحسر عـنها فـى وقت تكون فيه الظروف المناخية خاصة درجات حرارة الهواء والتربة الزراعية ملائمة لزراعة المحاصيل الشتوية مثل القمح والشعير ، ثم يسـقط مطـر الشـتاء فـيغذيها حتـى نهايـة موسم نموها وحلول فصل الحصاد فى أواخر الربيع ، وعندما يتوقف الفلاح عن الزراعة فى الصيف ، فـى وقـت لم يعرف فيه نظام الرى الدائم تشقق أشعة الشمس الحارة سطح التـربة الـزراعية ، فتسـمح بنفاذ الهواء إليها وتغذيتها بعناصرها المفيدة وتطهرها من الآفات .

هكـذا حدد كل من المناخ والنيل مواعيد زراعة وحصاد كل محاصيل الحقـل ، كمـا حدد الدورة الزراعية الأولى منذ أقدم العصور ، واستمرت هـذه الدورة حتى أواسط القرن التاسع عشر حين ظهرت غلات جديدة مثل القطن وقصب السكر ، مما أدى إلى إدخال نظام الرى الدائم ليحل محل رى

الحياض الذى عرفته مصر منذ أن عرفت الزراعة ، كما أدى دخول هذه الغلات فى المركب المحصولى إلى زيادة أعداد المحاصيل الزراعية على مدار العام ، ومن ثم زادت العمليات الزراعية فى أراضى المحاصيل الحقلية ، كذلك زادت عمليات رعاية المحاصيل .

وبدخول الرى الدائم تقلص دور النيل وأصبح المناخ هو العامل المتحكم الأساسى والوحيد ، وبدخول القطن وقصب السكر المنتميين إلى محاصيل المناخ الحار إتسعت مساحات المحاصيل الصيفية بدرجة كبيرة مقارنة بالمحاصيل الصيفية المتأخرة ،.كما ظهرت الدورة الزراعية الثنائية التى من أبرز عيوبها أن فترة الشراقى قصيرة (أى أن الفترة التى تتعرض فيها التربة الزراعية للعوامل الجوية وتترك للراحة قصيرة) .

كما أن فترة الشراقى هذه لا تظهر إلا فى السنة الثانية من الدورة الزراعية ، مما ترتب عليه ارتفاع مستوى الماء الباطنى وضعف التربة الزراعية فى مناطق شاسعة من مصر ، وإزاء هذه المشكلة التى خلقها المناخ بالتعاون مع الدورة الزراعية والإنسان ، اتجهت السياسة المائية الزراعية الحديثة إلى خلق نوع من التوازن بين نظامى الرى والصرف ، مع العناية بتشجيع الدورة الزراعية الثلاثية ، التى من أهم مميزاتها اتساع فترة الشراقى ، وهبوط مستوى الماء الباطنى وسهولة الصرف .

ولم يقف الفلاح المصرى عند حد ملاحظة الأحوال الجوية ، ونظام جريان مياه النيل فى الأراضى المصرية ، بل اعتمد أيضا على الربط بينهما وبين إنتاجية محاصيله الحقلية ، لذلك أدرك منذ آماد بعيدة أنسب المواعيد لزراعة وجنى محاصيله الحقلية ، كما ربط بينهما وبين أعماله الزراعية ، وبالرغم من التقدم الفنى فى أساليب ووسائل الزراعة إلا أن العمليات الزراعية التى كان يستخدمها منذ زمن بعيد لا زالت ناموسا يهتدى به حتى الآن ، وأهم مظهر لهذا الارتباط يتمثل فى صورة الأمثال الزراعية التى ترتبط بدورها بشهور السنة القبطية القديمة دون غيرها ، وإن دل هذا على شيء فإنما يدل على أن هذه الأمثال تلقى قدرا من الضوء على حقيقة إرتباط العمليات الزراعية بالعوامل الجوية .

ولم يكن الفلاح المصرى القديم يمتلك الوسائل والأدوات التى تمكنه من الرصد العلمى القياسى المنتظم للظواهر الجوية بغية الكشف عن أثرها على

زراعة محاصيله الزراعية – لذلك لجأ إلى أسلوب الربط والتعليل – مستخدما منهجا سببيا مكنه من معرفة الكثير من الظواهر الجوية فى فترات معينة ، وما يعقب حدوثها من تغيرات فى محصول الوحدة المساحية ، ومن هنا بدأ فى معرفة أنسب المواعيد لزراعة وجنى محاصيله الحقلية ، وقد استدل على ميعاد الزراعة المناسب بدرجة النمو العالية للنبات والمحصول المتجانس ، فلكل محصول ظروف مناخية معينة يجب أن يزرع فى ميعاد يسمح بنموه الخضرى ، والزهرى ، والثمرى فى مثل هذه الظروف التى تأقلم عليها ويعطى فيها إنتاجا عاليا كمية وصفة ، وكلما نما فى ظروف مناخية مختلفة نتيجة التبكير أو التأخير فى زراعته عن الميعاد المناسب كلما إحتاج من المزارع إلى عناية خاصة كى يعطى محصولا جيدا ، ولو أنه لا يصل بأى حال من الأحوال إلى محصول وقت الزراعة المناسب .*

أثر المناخ فى تحديد مواعيد زراعة المحاصيل الحقلية :

تختلف مواعيد زراعة المحاصيل الحقلية فى مصر اختلافا كبيرا ، فالمحاصيل الحقلية الشتوية تزرع عادة فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ، ولو أن بعضها كالبرسيم المصرى قد يزرع أكثر تبكيرا عن ذلك أى فى شهر سبتمبر ، لذلك تعد شهور فصل الخريف فى مصر من أهم الشهور الزراعية ، فهى مزدحمة بالعمل الزراعى – المحاصيل الصيفية فى دورها النهائى بعد أن نمت ونضجت حبوبها فى ظل ارتفاع درجات حرارة فصل الصيف ، أما المحاصيل الشتوية فيقوم الفلاح بزراعتها وخدمتها فى الفصل نفسه ويفضل زراعة بعضها فى الثلث الثانى منه ، لذلك جرى العرف فى الوادى والدلتا على أن تبدأ السنة الزراعية فى فترة زراعة معظم المحاصيل الشتوية أى

---

* ولكل محصول من المحاصيل الحقلية سواء كان شتويا أو صيفيا ثلاث درجات حدية رئيسية تختلف معها سرعة نموه ، أقلها تعرف بدرجة الحرارة الصغرى ، فتكون العمليات الحيوية معها على أدنى مستوى وأقل سرعة ، بحيث إذا هبطت درجة الحرارة عنها لا يظهر على المحصول أى نشاط ولا يتم نموه ، وبزيادة درجة الحرارة عنها تسرع العمليات الحيوية حتى تصل إلى درجة حرارة تجعل هذه العمليات تتم على أكمل وجه ، وتعرف بدرجة الحرارة المثلى ، فإذا زادت درجة الحرارة عن ذلك قلت سرعة النمو حتى تصل إلى درجة فوقها تتوقف العمليات الحيوية ويبدأ التأثير الضار على النبات وتعرف هذه الدرجة بدرجة الحرارة القصوى .

فى أول شهر نوفمبر ، ولو تأخرت زراعتها عن آخر شهر نوفمبر يقل محصولها لقصر فترة نموها الخضرى ، وأيضا لتعرض البادرات الصغيرة للحرارة المنخفضة التى تسود مصر فى شهرى ديسمبر ويناير ، كذلك لعدم إكتمال تكوين الحبوب بسبب ارتفاع درجات الحرارة فى فترة النضج التى غالبا ما تكون فى شهر مايو ، فضلا عن تعرض السنابل للرياح الخماسينية الحارة الجافة المتربة التى تعمل على تساقطها أو ضمور حبوبها ، أما تبكير الزراعة فيؤدى إلى حدوث أضرار بالغة بحبوب اللقاح أثناء فترة التزهير والتى غالبا ما تكون فى شهر ديسمبر بسبب موجات البرد القارصة ، والشكل التالى يوضح دورة حياة المحاصيل الحقلية فى مصر من الزراعة حتى الحصاد .

أما ميعاد زراعة المحاصيل الحقلية الصيفية فيمتد من مارس إلى مايو ، ويكون العمل الزراعى فى الحقول خلال هذه الفترة فى تزايد مستمر ، المحاصيل الشتوية قد تم نضج أغلبها فى شهر أبريل ، ويجرى فى مايو حصادها ودراسها وتخزينها ، والمحاصيل الصيفية التى تحتاج إلى فترة نمو طويلة مثل نباتات القطن تزرع فى شهر مارس حتى يمكن للنمو الخضرى من أن يسبق التزهير والإثمار بفترة كافية يتكون فيها مجموع خضرى مناسب ، كما أن تأخير زراعة القطن عن شهر مارس تؤدى إلى تأخير النضج وتأخير التفتيح عن أول سبتمبر ، مما يعرض اللوز بدرجة كبيرة للإصابة بديدان اللوز الشوكية والقرنفلية والأمراض الطفيلية التى تلائمها الظروف المناخية السائدة ، فى حين يزرع محصولا الذرة الشامية والسمسم فى أواخر شهر أبريل وطول شهر مايو ، كما يمكن التأخير فى زراعتهما حتى شهرى يوليو وأغسطس (وتسمى فى هذه الحالة محاصيل صيفية متأخرة) إلا أن المحصول الناتج منهما يقل كثيرا عن المحصول المزروع فى فصل الربيع وأوائل الصيف ، ويرجع ذلك لقصر الفترة الخضرية من حياة النباتات لمواكبة تأخير الزراعة مع نقص طول الفترة الضوئية اليومية ، إذ أنهما من محاصيل النهار القصير ، لذلك تقل كمية المادة الجافة التى تمثل فيها بالتأخير فى الزراعة ، لذلك بينت البحوث أن أنسب ميعاد لزراعة السمسم هو الأسبوع الثالث من أبريل حيث أعطى (٣,٧٨ إردب / فدان) نظرا لملاءمة درجات الحرارة فى الشهور التالية لنمو وإزهار وإثمار محصول السمسم ، وبتأخير ميعاد الزراعة حتى الأسبوع الثالث من مايو

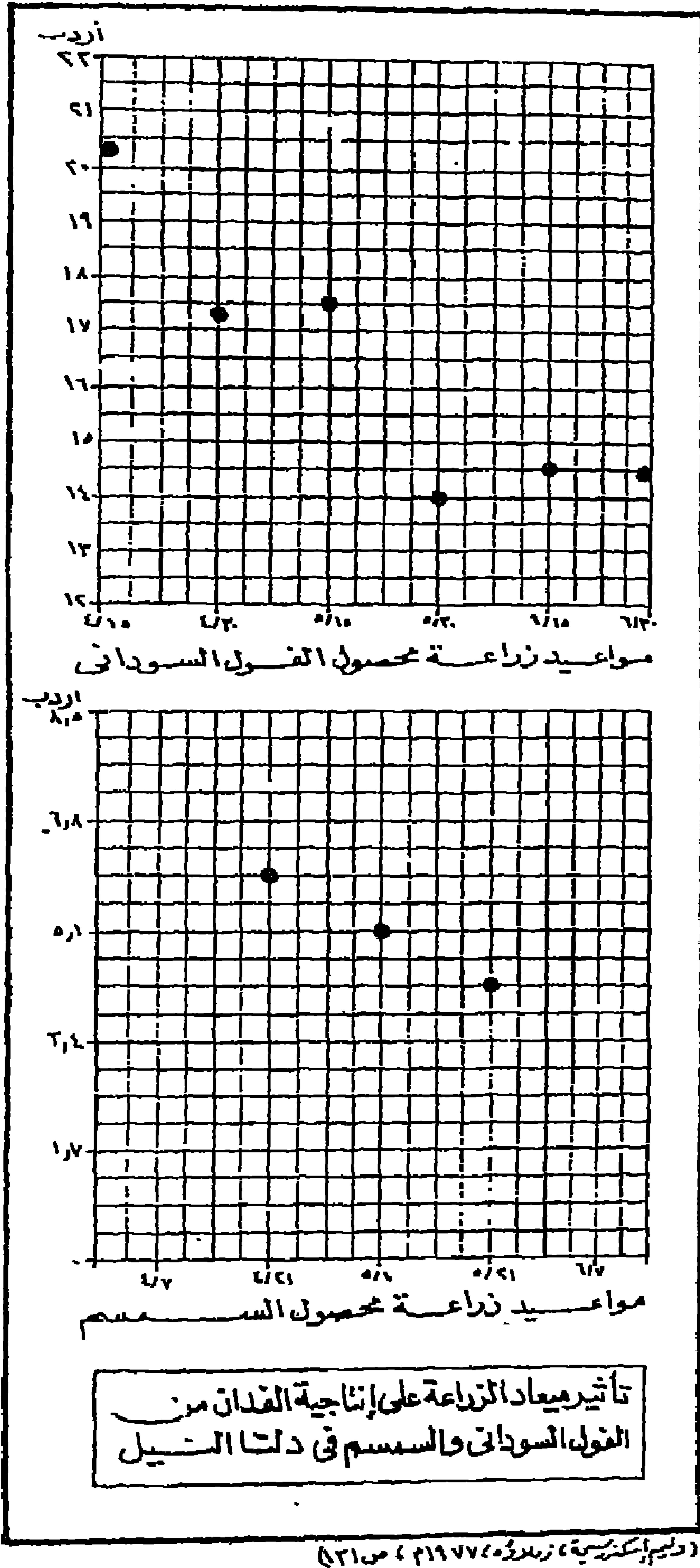


شكل رقم (٥٥) دورة حياة المحاصيل الحقلية فى دلتا النيل

انخفض المحصول إلى (٢,٩٤ إردب / فدان) ثم انخفض إلى (٢,١٥ إردب / فدان) عند زراعته في الأسبوع الثانى من يوليو ، وذلك نتيجة لانحراف قيم العناصر المناخية خاصة الضوء ، ودرجات الحرارة ، والرطوبة الجوية فى مرحلة النضج عن الدرجات الملائمة لإتمام هذه المرحلة من عمر النبات ، ووجد أن لمواعيد الزراعة أثرها القوى كذلك على المحتوى الزيتى لبذور السمسم ، فكانت النسبة المئوية للزيت فى الحبوب هى ٥٧,١٠ ، ٥٧,٦٢ ، ٥٧,٢٠ ، لزراعات ٢١ أبريل ، ٧ مايو ، ٢١ مايو على الترتيب (ياسر السيد ، ٢٠٠٤: ص ١١٤) .

- كما بينت البحوث أن ميعاد زراعة الفول السودانى من أهم العوامل التى تؤثر على إنتاجية الفدان منه ونوعية المحصول الناتج ، وأوضحت أن أنسب ميعاد لزراعة الفول السودانى هو منتصف شهر أبريل ، وينخفض المحصول بنسبة ١٥,٢ % عند التأخير إلى أول مايو ، وتزداد النسبة إلى ٣٣ % عند التأخير إلى نهاية مايو ، بسبب تعرضه فى الفترات المتأخرة من حياته لظروف مناخية سيئة تؤدى إلى زيادة نسبة القرون الضامرة والفارغة ، وتقلل من نسبة الزيوت فى الحبوب ، كما تزيد من إصابته بمرض تورد وتبقع الأوراق (ياسر السيد ، ٢٠٠٤ : ص ١١٤) .

وتمتد زراعة الأرز فى مصر من أوائل شهر مايو حتى نهاية شهر يونية ، وتتناقص كمية المحصول باستمرار تأخير الزراعة عن شهر مايو ، لنقص شدة الإضاءة ودرجات الحرارة باستمرار ، ويؤدى تأخير ميعاد الزراعة إلى نقص عدد الأشطاء ، وعدد الداليات ، والوزن الجاف للأعضاء المختلفة من نبات الأرز ، كما يؤدى قصر النهار بالتأخير فى الزراعة إلى سرعة طرد الداليات وقصر المرحلة الخضرية من حياة النبات ، وتنقل شتلات الأرز إلى الحقول خلال شهرى يونية ويولية ، ويفضل الشتل فى النصف الأول من شهر يونية عن المواعيد الأخرى ، وذلك لأن شتلة الأرز فى يونية يكون لها الفرصة لكى تتعمق جذورها فى التربة قبل ارتفاع درجة حرارة الجو فى شهر يوليو ، حيث تعمل درجات الحرارة المرتفعة عند تأخير الشتل على سرعة تشرب التربة الزراعية بماء الرى ، ومن ثم تعمل على تمدد غير متساوى أو انتفاخ فى مواضع مختلفة ، مما يقلل من تماسك التربة الزراعية ويزيد بالتالى من أعداد الشتلات العائمة ، الأمر الذى يقلل من محصول الوحدة المساحية .



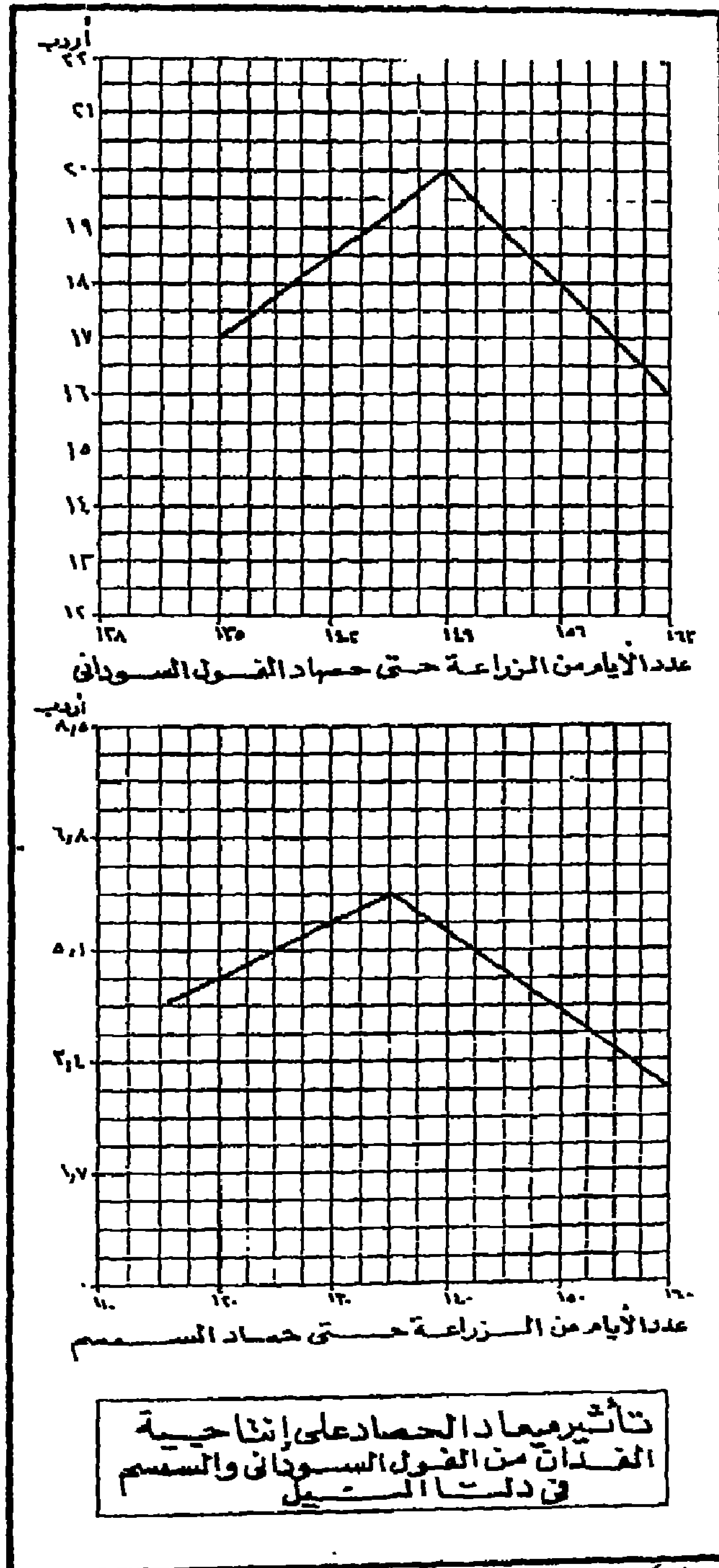
تأثير ميعاد الزراعة على إنتاجية الفدان من الفول السوداني والسمسم في دلتا النيل

(دليل الإسكندرية، زراعة، ١٩٧٧م، ص٣١)

أثر المناخ في تحديد مواعيد حصاد المحاصيل الحقلية :

تجرى عمليات حصاد المحاصيل الحقلية فى مصر عندما تصل النباتات إلى طور النضج النهائي ، بحيث تعطى أعلى إنتاج ، وفى الوقت نفسه يكون المحصول عالى الجودة ، والحصاد الذى يتم فى الميعاد غير المناسب – سواء بقصد أو بدون قصد – كثيرا ما يسبب خسارة جزئية أو كلية فى المحصول ، وينتج عنه فقد كبير أو صغير فى كمية المحصول وجودته ، وذلك لتعرضه لظروف مناخية سيئة ، وكمية الفقد تزداد كلما كان الحصاد مبكرا أو متأخرا جدا عن طور النضج المناسب للحصاد .

ويقوم المزارع فى مصر بحصاد محاصيله الصيفية مثل الذرة الشامية ، والأرز ، والسمسم ، وفول الصويا ، والفول السودانى ، فى أوائل فصل الخريف بعد أن نمت ونضجت حبوبها فى ظل ارتفاع درجات حرارة فصل الصيف ، كما يقوم بعملية الدراس والتخزين فى الفصل نفسه ، أما المحاصيل الصيفية المتأخرة مثل السمسم ، والذرة الشامية ، فيقوم بحصادها فى نهاية فصل الخريف ، لذلك – وكما ذكرنا سابقا – تعتبر شهور هذا الفصل من أهم الشهور الزراعية فى مصر ، إذ يجتمع فيها حصاد محاصيل وزراعة محاصيل أخرى ، أما شهور الشتاء فيقل فيها العمل الزراعى كثيرا ، إذ تكون المحاصيل الصيفية والصيفية المتأخرة قد تم حصادها ، ودراسها ، وتخزينها ، والمحاصيل الشتوية قد تمت زراعتها وقد دخلت مرحلة نموها الخضرى مع بداية شهر ديسمبر ، وفى شهر فبراير تأخذ درجات الحرارة فى الدفء النسبى ويكون لهذا الدفء تأثير حسن على نمو المحاصيل الشتوية ، حيث تسرع النباتات فى النمو ويدخل بعضها فى مرحلة الإزهار وعقد الثمار ، ومع بداية فصل الربيع تبدأ ظروف الشتاء فى التراجع بقلة فى الأيام الباردة وارتفاع فى درجات الحرارة وإحساس بالدفء ، لذلك يكون طقس مارس ملائما لحصاد بعض المحاصيل الشتوية قبل تمام النضج مثل الفول البلدى (الفول الأخضر) والحمص (الملانة) وفى شهر أبريل تبدأ أحوال الصيف فى الظهور فى صورة أيام حارة وشمس ساطعة إلا أنها لا تصل إلى مستوياتها الصيفية ، لذلك يبدأ العمل الجدى فى الحقول ، حيث يبدأ فى أبريل حصاد ودراس المحاصيل الشتوية مثل الفول البلدى ، والعدس ، والحمص ، والترمس ، والحلبة ، وتأخذ المحاصيل



(وليم بكنز سيمه وزملاؤه : ١٩٧٢م صـ١٣١)

شكل رقم (٢٨)

متأخرة النضج مثل القمح والبرسيم الربايـة فـى الـدخول فـى طـور النضج النهائى (ياسر السيد ، ٢٠٠٤ : ص ١١٦) .

كما أن العمليات الزراعية تزداد فى حقول المحاصيل الصـيفية التـى تمت زراعتها خاصة القطن ، وفى نهاية فصل الربيع أى فى شـهر مـايو يستمر ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية حتى تصـل إلـى مستوياتها الصيفية ، لذلك تنضج كل المحاصيل الشتوية مثل القمح والبرسيم الربايه فى شهر مايو ويجرى فيه عملية دراس هذه المحاصيل وتخزينها .

ويقوم المزارع فى مصر بحصاد محاصيله النجيلية فى الصباح الباكر ، حتى تكون النباتات رطبة من وجود الندى ، وذلك لكى لا تتكسـر السـنابل أو تنفرط الحبوب على الأرض أثناء عمليـة الحصـاد ، وإذا مـا أجريـت عملية الضم وقت الظهر تزيد نسبة سقوط السـنابل علـى الأرض وتنفـرط حبوبها ، أما القطن فيقوم بجنيه بعد زوال الندى بواسطة عمال تتوفر فـيهم الخبرة والمران على هذه العملية ، وفى حالة بدء الجنى فى الصباح البـاكر (فى وقت يكون فيه الندى ما زال عالقا بالقطن) يقوم المـزارع بتجفيـف المبتل منه ، وذلك بتعرضه لأشعة الشمس على فرشة نظيفة مدة كافية لتتبخر قطرات الندى تماما قبل التخزين أو التعبئة فى أكياس .

ويستحسن أن يجنى المزارع القطن مرتين على الأقل ، لأنه إذا تـرك لفترة طويلة بدون جنى حتى تمام تفتيح اللوز وجنيه مرة واحدة يكون نتيجة ذلك أن يتفتح اللوز مبكرا مما يعرضه للندى ولأشعة الشمس وللرياح المحملة بالرمال والأتربة مدة طويلة ، كما أن نسبة كبيرة منه سـوف تسـقط علـى الأرض وتتلوث بالحشرات والأوراق الجافة والأتربة ، ويصـعب تنظيفهـا نظافة تامة مما يقلل من رتبتها .

٢- التربة الزراعية :

تكون الخواص الطبيعية المختلفة للأراضى المصرية فيما بينها منظومة تسهم كل خاصية منها فى تحديد إنتاجية الأراضى التى تعتبر فـى النهايـة محصلة لتأثير هذه الخواص مجتمعة ، ولدراسة بيدولوجية مصر قام المؤلف بتقسيمها إلى قسمين رئيسيين .

- تربة وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم .
- تربة الصحارى المصرية.

أ – تربة وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم :

يمكن تقسم تربة وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم تبعاً للقوام والبناء وظروف التكون إلى :

– التربة الطميية ذات النسيج المتوسط : وتنتشر هذه التربة فى المناطق المجاورة لفرعى الدلتا ونهر النيل وخاصة فى ضفته الغربية وحول الترع الرئيسية كالابراهيمية والسوهاجية وبحر يوسف والمحمودية والرياح المنوفى والتوفيقى والترعة الباجورية والسرساوية وغيرها بالإضافة إلى الجزر النهرية ، وبذلك تنتشر التربة الطميية أساساً فى محافظات البحيرة والدقهلية والإسماعيلية والقليوبية والمنوفية والغربية ، بالإضافة إلى محافظات شمالى وادى النيل وجنوبيه ، والتربة هنا ملائمة تماماً لزراعة جميع أنواع المحاصيل •وتبلغ نسبة الطين بها ٣٣ % ، والسلت ٢٤,٥ % والرمل الناعم ٣٠,٧ % ، وتربة متوسطة النفاذية للماء ، كما أن منسوب الماء الأرضى بها عميق (أكثر من ١٥٠ سم من سطح التربة) والملوحة الذائبة بها عادية ، لذلك لا يعانى هذا النطاق من مشكلات فى الصرف الزراعى ، حيث تصرف معظم الأراضى صرفاً طبيعياً فى النيل •

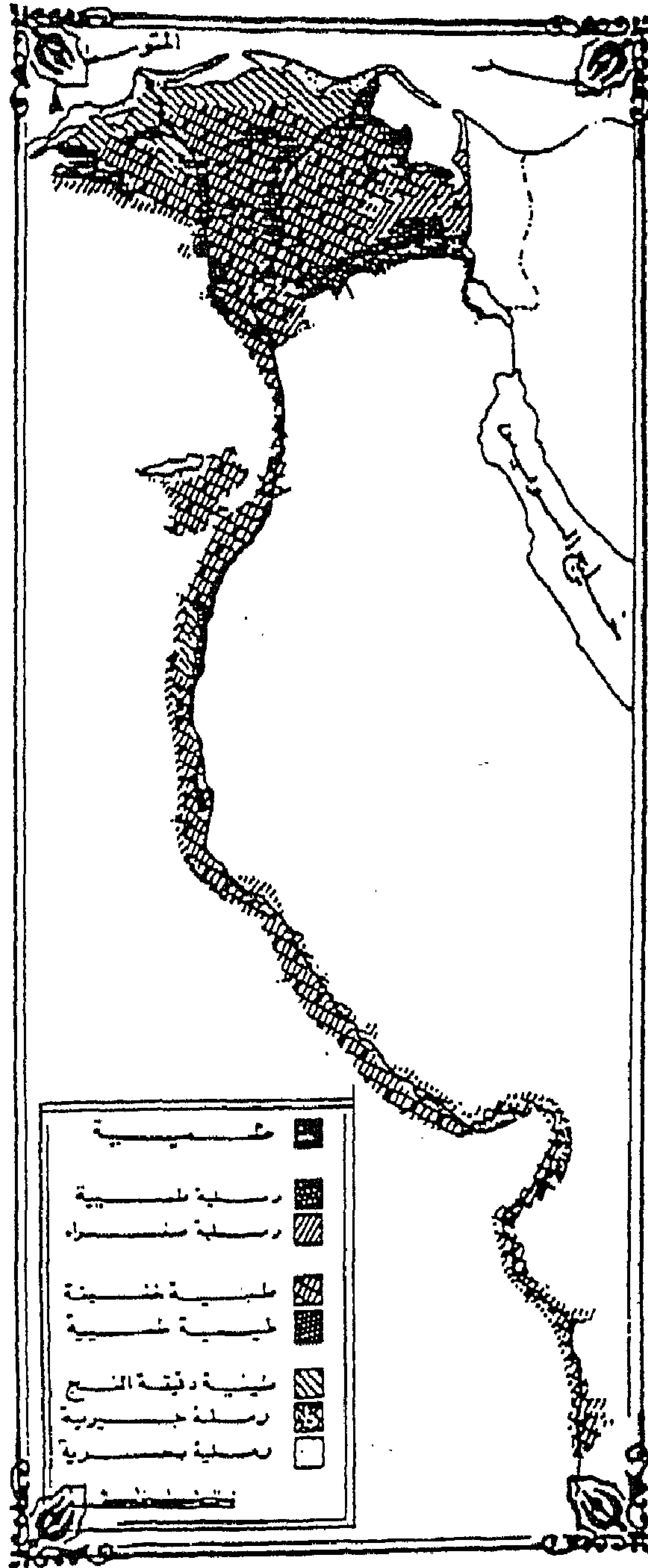
– التربة الرملية الطميية : تتركز هذه التربة أساساً بمحافظة الشرقية فى بلبيس وأبو حماد والحسينية ومناطق متفرقة من مركز فاقوس وأولاد صقر والزقازيق ، بالإضافة إلى أجزاء من النطاق الغربى لمحافظة البحيرة ، وفى بعض الجزر النهرية ، مما يعنى تركزها عند هوامش دلتا النيل بصورة أساسية ، وهى ملائمة لزراعة بعض المحاصيل الحقلية والخضر للحصول على إنتاج مبكر (محمد عبد القادر ، ١٩٩٦ م : ص ٤١– ٤٥) وتسود هنا حبيبات الرمل الخشن ، حيث تتراوح نسبتها بين ٥٠ – ٧٨ % ، لذلك تتصف تربة هذا النطاق بأنها سريعة النفاذ للماء وغالباً يكون منسوب الماء الأرضى بها عميق ، والملوحة بها عادية •

– التربة الطينية الطميية : توجد هذه التربة بمحافظة البحيرة فى مراكز أبوحمص وكفر الدوار وشبراخيت ودمنهور ، ومناطق متفرقة أخرى من مراكز رشيد والمحمودية وايتاى البارود وكوم حمادة والدلنجات وحوش عيسى ، بالإضافة إلى نطاقات متفرقة بجنوب محافظة كفر الشيخ والغربية والمنوفية والدقهلية ومحافظة المنيا بمراكز ملوى والعدوة وبنى مزار

وجنوب سمالوط (محمد عبد القادر، ١٩٩٦ م : ص ٤١- ٤٥)٠وتتراوح نسبة الطين بها بين ٤٠ – ٦٠ % ، ونسبة السلت بين١٠ – ٢٣ % ، لذلك فمعظم نطاقات هذه التربة متوسطة النفاذية للماء ، ومنسوب الماء الأرضي بها على بعد يتراوح بين ٨٠ – ١٥٠ سم من سطح التربة ، ويرجع ذلك إلى تباين مستوى كفاءة الصرف وقرب بعض هذه الأراضي من مجارى الترع الرئيسية ، التي ترشح مياهها في الأراضي المجاورة لها ، والتربة هنا في معظمها متوسطة الملوحة ٠

– التربة الطينية دقيقة النسيج : تنتشر هذه التربة في الأجزاء الشمالية من محافظة كفر الشيخ والأجزاء الشمالية الغربية من محافظة البحيرة بمركزى رشيد وإدكو ، وتتميز هذه الأراضي بارتفاع نسبة الملوحة ، ويرجع ذلك لقرب هذه الأراضي من شاطيء البحر المتوسط ومن البحيرات الشمالية ، وتنتشر هذه التربة أيضا في جهات عديدة ومتفرقة من وادى النيل وخاصة بمحافظة المنيا في مراكز سمالوط ومغاغة والعدوة وبنى مزار ، ويرجع ارتفاع نسبة الملوحة بها إلى انخفاض منسوب سطح الأرض في كثير من أجزائها ، مما أدى إلى زيادة رشح المياه من مجارى الترع والمصارف المجاورة لها ، ولذلك تتسم جميع نطاقاتها بسوء الصرف ٠وفيها تسود نسبة الطين حيث تتراوح بين ٦٠ – ٧٥ % ، وهي بطيئة النفاذ للماء لذلك فهي سيئة الصرف بصورة عامة لدقة حبيباتها ولشدة اندماجها ، ولذلك يرتفع في نطاقها منسوب الماء الأرضي ، حيث يتراوح بين ٢٠ – ٨٠ سم من سطح التربة ٠

– التربة الرملية الصفراء : وتنتشر هذه التربة في الصحارى المصرية بالإضافة إلى هوامش الدلتا الشرقية والغربية ، وذلك في محافظتي الشرقية في مراكز الحسينية وبلبيس وأبو حماد ، والبحيرة في مراكز الدلنجات وحوش عيسى وأبو المطامير ومناطق الاستصلاح الزراعي وعلى طول طريق القاهرة الإسكندرية الصحراوى ، بالإضافة إلى مساحات متفرقة بمحافظة القليوبية خاصة في جنوب مركز الخانكة ، وتوجد أيضا في النطاقات ذات التربة الرملية القديمة غير مستوية السطح كما في جنوب وسط الدلتا وفي شرقها ، وخاصة مركز قويسنا بمحافظة المنوفية ، وهي تلك الأراضي المعروفة بإسم ظهور السلاحف (محمد عبد القادر، ١٩٩٦ م : ص ٤١- ٤٥)٠



تصنيف التربة المصرية

- التربة الطينية خفيفة النسيج : تنتشر هذه التربة فى محافظات المنوفية والقليوبية والغربية ومعظم محافظتى الشرقية والبحيرة وجنوب محافظتى الدقهلية وكفر الشيخ ، معنى ذلك أنها تنتشر فى معظم أجزاء الدلتا عدا جهاتها الشمالية وهوامشها الشرقية والغربية ، كما تشكل معظم أراضى محافظات شمالى وادى النيل وجنوبه باستثناء الأراضى المجاورة لكل من مجرى نهر النيل وحافة الهضبة الغربية بالإضافة إلى الجزر النهرية . وتسود بها نسبة الطين حيث تتراوح بين ٥٠ - ٦٥ % والتربة مندمجة نوعاً وهى بطيئة النفاذية ، والماء الأرضى بها عميق ، وتتميز بانخفاض نسبة ملوحتها.

- التربة الرملية الجيرية : تتركز فى مناطق كثيرة على الأطراف الغربية والشرقية الساحلية لدلتا النيل .كما توجد فى نطاقات متفرقة بمركزى حوش عيسى وأبو المطامير بمحافظة البحيرة ، وهى متوسطة النفاذية للماء ، وعند خلطها بالحصى ذات الأحجام المختلفة تتحول إلى تربة سريعة النفاذ للماء كما فى أراضى الهوامش الشرقية بمحافظة الشرقية فى جنوب مركزى أبو حماد وبلبيس ، وكذلك فى شرق مركز الخانكة بمحافظة القليوبية (محمد عبد القادر ، ١٩٩٦ م : ص ٤١- ٤٥).ويسود بها الرمل الناعم الذى تتراوح نسبته بين ٣٠ - ٥٠ % ، والخشن١٣ - ٣٠ % ، كما ينتشر بها الجير ، لذلك ترتفع فى بعض أراضيها نسبة القلوية وهى تؤثر كثيراً على محاصيل الفاكهة والخضر .

- التربة الرملية البحرية : وهى أراضى رملية ذات نسيج خفيف جداً وتنحصر في الأطراف الشمالية من دلتا النيل فى المسافة الممتدة بين بحيرة المنزلة شرقاً والأطراف المجاورة للإسكندرية غرباً ، وهى تشغل بذلك الأجزاء الشمالية من مركزى كفر سعد بمحافظة دمياط وبلقاس بمحافظة الدقهلية ، ومعظم مركز البرلس والنصف الشمالى من مركز مطوبس بمحافظة كفر الشيخ ، وشمالي رشيد وإدكو بمحافظة البحيرة ، ومنسوب الماء الأرضى هنا مرتفع جدا ، حيث يوجد على منسوب يقل عن ٢٠ سم من سطح التربة ، ولذلك تتصف هذه الأراضى بارتفاع ملوحتها نتيجة لرشح مياه البحر المتوسط والبحيرات الشمالية فى الأراضى المجاورة .

ب- تربة الصحاري المصرية : تتكون تربة الصحاري المصرية أساسا من الحجر الجيري والحجر الرملي النوبي والطين الطفلي في معظم قطاعات التربة ، وذلك طبقا لنتائج الدراسات البيدولوجية واسعة النطاق .

ويمكن القول بصفة عامة أن التربة الرملية الجيرية توجد على طول امتداد الساحل الشمالى الغربى للصحراء الغربية ثم تتحول إلى تربة جيرية بالاتجاه نحو وسط الصحراء الغربية ، والتي تنتشر عليها تراكمات رملية ناعمة وخشنة الحبيبات ، ثم تتحول التربة بعد ذلك إلى الحجر الرملى النوبى ، أما فى الصحراء الشرقية فإن رواسب حشو الوادى التى تختلف اختلافا كبيرا فى أحجامها وسمك طبقاتها تكون معظم تربة الوديان الجافة ، أما تربة هضبة العجمة وهضبة العبابدة فتتكون فى معظمها من الحجر الجيرى والرملى ، كما تنتشر التربة الرملية الجيرية فى وسط سيناء ، والتربة الرملية هى السائدة فى ساحلها الشمالى .

- الخواص الطبيعية للتربة الصحراوية المنزرعة :

- يتراوح القوام ما بين الرملية إلى الطينية ، صفراء وبنيه وحمراء ذات بناء كتلي صغير منشوري طبقي محبب ، متماسكه وشديدة التماسك بها شقوق قد تصل إلى عمق متر .

- يوجد الجبس على هيئة ندب وبللورات ، وتتراوح كربونات الكالسيوم ما بين ٥% - ٢٠% أي أن معظم الأراضي تعتبر غنية في مركبات الكالسيوم .

- تتراوح النفاذية ما بين السريعة والبطيئة ومعظم الأراضي عميقة القطاع لأكثر من ١٥٠ سم .

- الخواص الكيماوية للتربة الصحراوية المنزرعة :

- تتراوح النسبة المئوية للأملاح الكيماوية الذائبة ما بين ٠,٢ - ٠,٥% في معظم الأراضي المنزرعة ، وترتفع إلى أكثر من ١% في بعض المساحات التي ما تزال تحت عمليات الاستصلاح والاستزراع .

- أغلب الأملاح على هيئة كلوريد وكبريتات الصوديوم وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم وبيكربونات الصوديوم .

- لا يحتمل حدوث قلوية وخاصة في الأراضي الطينية عند انخفاض تركيزات الأملاح إلى حد كبير بعمليات الغمر والغسيل والزراعة بشرط إضافة الأسمدة العضوية بوفره والغسيل والغمر.
- رقم P.H يتراوح ما بين ٧,٢ – ٧,٥ في الأراضي خفيفة القوام التي تمثل ١٥%من إجمالي الأراضي المنزرعة ، وما بين ٨ – ٨,٥ في الأراضي الطينية التي تمثل نحو ٨٥% من إجمالي مساحة الأراضي المنزرعة حالياً .
(يلاحظ قلة واختفاء الكائنات الحية الدقيقة المحسنة لخواص التربة نظرا لقلة الغطاء النباتي والارتفاع الشديد في درجات الحرارة والتباين الشديد بين درجتي الليل والنهار) .

تربة واحة الخارجة : إن نتائج التحاليل الميكانيكية ، التي قام بها قسم حصر الأراضي عام ١٩٥٧م في واحة الخارجة تدل على أن سهول الواحة ، تضم أنواعا متعددة من التربة ، فبينما تجدها طينية خفيفة في مكان ، تكون ذات قوام طمي رملي في مكان آخر ، أو قوام رملي طمي في مكان ثالث .

وتربة الخارجة طينية خفيفة لعمق ١٥٠ سنتيمترا ، وهى عميقة القطاع ذات لون بني ، أما بناؤها فطبقي التماسك ، وتتخلل طبقة تحت التربة طبقات جبسية دقيقة ، ويحتوي هذا التكوين أحيانا على طبقة طميية طينية متماسكة ذات لون بني .

ومن التحليل الكيميائي لتربة الخارجة وجد أنها تحتوي على نسبة مرتفعة جداً من الأملاح الذائبة ، التي يمكن التخلص منها بالغسيل ، والسائدة بينها هو عنصر الصوديوم ، غيرأن التربة تحتوي على كميات وافرة من الجبس بما يكفي لعدم ظهور القلوية .

وقد أخذت عينة من حوض بئر فى سهل باريس الواقع بين خطي كنتور + ٤٩ ، + ٣٨ فوجد أنها تحتوي على بقايا نباتية مختلفة ، وقد وجد أنها تتركب من :

* في الطبقة التي يتراوح عمقها بين صفر – ٢٥ سنتيمتراً : ٣٢,٣ %سلت + طين ، ٥٢,٧ % رمل ناعم ، ٨,٠٢ % رمل خشن ، ٦,٧ %كربونات كالسيوم ، وكان مجموع الأملاح الذائبة ٠,٢٨٠ %.
* في الطبقة التي يتراوح عمقها بين ٢٥ – ٤٥ سنتيمتراً : ٤٥,٦٦ % سلت + طين ، ٣٤,٢٦ % رمل ناعم ، ١٤,٠٢ % رمل خشن ، ٥,٥ % كربونات كالسيوم ، وكان مجموع الأملاح الذائبة ٠,٥٦ % .

* في الطبقة التي يتراوح عمقها بين ٤٥ - ١٠٠ سنتيمتراً : ٣٩,٧٨ % سلت + طين ، ٤٧,٨٤ % رمل ناعم ، ٦,٢٤ % رمل خشن ، ٥,٧ % كربونات الكالسيوم ، ومجموع الأملاح الذائبة ٠,٤٤ % .

تربة واحة الداخلة : تدل نتائج التحاليل التي قام بها قسم حصر الأراضي في الواحات الداخلية عام ١٩٥٨ أن هناك ثلاثة أنواع من التربة .

النوع الأول : تربته طمبية طينية مندمجة محببة البناء ، ذات لون أصفر رمادى ، أو ذات قوام كتلى بنى اللون محمر ، تنتشر به تجمعات من الجبس أو الجير .

النوع الثاني : يمتد من عمق ٢٠ إلى ٤٠ سنتيمتراً ، وهو عبارة عن أراضي طميية رملية مفككة ، حبيبية البناء ، ذات لون أصفر رمادي أو أحمر مصفر ، ويلي هذه الطبقة السطحية تربة طميية طينية لونها بنى محمر ، بناؤها كتلي أو محبب ، تتخللها تجمعات من الجبس أو كربونات الكالسيوم .

وأما النوع الثالث : فأراضي طينية رملية أو طميية رملية حتى عمق ١٥٠ سنتيمتراً ، وأحياناً توجد في طبقات متبادلة ، وهي تربة مفككة حبيبية البناء صفراء اللون قاتمة ، تتخللها كتل متماسكة من الحجر الجيري .. وتعطي التربة أحيانا طبقة من الرمل .

ويدل التحليل الكيميائى على أن الأراضي بهذه المنطقة ، تحتوي على نسبة متوسطة أو مرتفعة من الأملاح الذائبة ، التي يمكن التخلص منها بالغسيل ، غير أن القلوية تظهر في بعض المساحات ، حيث تصل نسبة الصوديوم فى معقد الامتصاص إلى حوالي ٢٥% في المتوسط ، وقد ترتفع نسبته إلى حوالي ٦٠% في حالات قليلة ، غير أن الذي يهون من أمر هذه القلوية احتواء الطبقة السطحية على كمية وافرة من الجبس ، مما يجعل إصلاحها ميسراً بتكرار الغسيل .

تربة واحة البحرية : من نتائج التحاليل التى قام بها قسم الأراضي سنة ١٩٥٦ يتضح أن الواحات البحرية بها ثلاثة أنواع من التربة ، نلخص صفاتها فيما يلي :

النوع الأول : رملي القوام متماسك مصفر اللون محبب البناء ، به نسبة من الكالسيوم تصل إلى ١٣% ، يتراوح مجموع الطين والسلت فيه بين ٢% - ١٢% .

والنوع الثاني : عميق القطاع ، طيني القوام ، محمر اللون ، كتلي البناء ، مغطى بطبقة من الرمال ، يتراوح مجموع السلت والطين به بين ٥٠% و ٨٠% ، وأحياناً نجد الطين والرمل المتماسك قليلاً ، متبادلي الطبقات .

أما النوع الثالث : فرملي غالباً تتخلله طبقة متماسكة شديدة التماسك ، ناشئة عن وجود تجمعات بلورية جبسية إبرية ، مختلطة بكربونات الكالسيوم في سمك عشرة سنتيمترا تقع على عمق ٨٠ سنتيمترات من سطح الأرض ، مجموع السلت والطين في الطبقات التحتية يصل إلى ٣٠% .

تربة واحة سيوة : يؤخذ من التحليل الميكانيكي للتربة في واحة سيوه أنها تربة صلصالية أو رملية صفراء ، ولكنها رخوة لاحتوائها على نسبة كبيرة من الماء الأرضي فهي تتكون من :

* ٢٤,٣% رمل خشن ، قطر حبيباته من ٠,٢ م.م إلى ١,٠ م.م .
* ٣٨,٧ % رمل ناعم ، قطر حبيباته من ٠,٠٤ م.م إلى ٠,٤ م.م .
* ١٠,٧% سلت ، قطر حبيباته من ٠,٠١ م.م. إلى ٠,٠٤ م.م .
* ١٩,٣% سلت ناعم ، قطر حبيباته من ٠,٠٠٢ م.م. إلى ٠,٠١ م.م.
* ٧,٠ % طين ، قطر حبيباته أقل من ٠,٠٠٢ م.م .

تقسم تربة مصر تبعاً لقدرتها الإنتاجية :

قام معهد الأراضى والمياه بتنفيذ مشروع حصر وتقسيم الأراضى المصرية خلال الفترة من (١٩٥٧ م – ١٩٧٣ م) وقسمت تبعا لقدرتها الإنتاجية إلى ست مجموعات هى :

- أراضى الدرجة الأولى : وهذه تشمل الأراضى ذات الخواص المناسبة لإنتاج جميع المحاصيل بتكلفة أقل من قيمة إنتاجيتها ، ويتوفر لها مصدر جيد للرى مع كفاءة عالية للصرف ، كما أنها ذات قوام أرضى عميق ، وتقل فيها نسبة الأملاح ، وهى تمثل نسبة بسيطة جدا من تربة المحافظات الزراعية فى الجمهورية حيث تمثل نسبة ٦,١١ % ، وتزيد فى الوجه القبلى (٧,٣١ % من اراضيه) عن دلتا النيل (٥,٣٤ % من أراضيها) .
- أراضى الدرجة الثانية : هذه الأراضى مناسبة لإنتاج معظم المحاصيل المصرية ، وتتميز بكفاءة عالية للصرف ، مع توفر مصدر الرى ، وهذه الأراضى ذات قوام ناعم وتقل فيها نسبة الأملاح الذائبة كما

أنهـــا قليلـــة الحموضـــة ، وتبلـــغ نســـبة هـــذه الأراضـــى فـــى الجمهورية ٤٤,٧٦ % من أراضى المحافظات الزراعية ، وتكثــر أيضــا فى الوجه القبلى الخصب عن أراضى الــدلتا ، حيــث تبلــغ نسـبتها فــى الوجه القبلى ٦٠,٢٧ % وفى الــدلتا ٣٤,٨٦ % فقــط (محمــد راغــب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧) .

– أراضى الدرجة الثالثة : تناسب هذه الأراضى زراعة عدد محــدود مــن المحاصيل ، وترتفع تكلفة إنتاجها مع انخفاض العائد الناتج منها ، وقوامهــا ثقيل جدا أو خشن ، وتحتوى على مدى بسيط من الأملاح الذائبة أعلى مــن أراضى الدرجة الأولى والثانية ، وتبلغ نسبتها فى المحافظات الزراعية على مستوى الجمهورية ٣٨,٩٣ % ، وترتفع نسبتها فى الدلتا (٤٧,٨٢ %) عن الوجه القبلى (٢٥,٠١%) .

– أراضى الدرجة الرابعة : تشمل الأراضــى محــدودة الإنتاجيــة التــى تكون إمكانيات الصرف بهــا ســيئة ، وتحتــاج إلــى ظــروف خاصــة لإنتاج المحاصيل ، وتكلفة إنتاج المحاصيل هنا عالية ، ويندرج تحت هــذه الأراضى ، الأراضى الرملية ، والجيرية ، والأراضى الثقيلة جدا المحتويــة على نسبة عالية من الأملاح الذائبة ، والأراضى القلوية ، والأراضى التــى يرتفع بها مستوى الماء الأرضى ، والأراضى ذات القوام الأرضــى غيــر العميق ، والأراضى التى تحتوى على طبقات صماء تحدد نمو الجذور وتقلل النفاذيــة ، وتبلــغ نســبة هــذه الأراضــى فــى مصــر (١٠,١٧ %) من أراضى المحافظات الزراعية وتكثر فى دلتا النيل (١١,٩٤ %) عــن الوجه القبلى (٠,١٣ %) .

– أراضى الدرجة الخامسة : تشمل كلا من الأراضى البور والأراضى التى تحت الاصلاح ، وتقسم أراضى هذه الدرجة إلى أربعة أقسام تعتمــد علــى نوعية الأراضى بعد استصلاحها .

– أراضى الدرجة السادسة : تشــمل جميــع الأراضــى التــى لا تناســب إنتاج المحاصيل ، كالأراضى الحجريــة ، وكــذلك المخصصــة للمنــافع العامة (محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧) .

مشاكل الأراضي المصرية :

يمكن اجمال مشاكل الأراضى الزراعية فيما يلى :

- الفقد فى الأراضى الزراعية . - الإسراف فى مياه الرى .
- الأراضى المتأثرة بالأملاح . - ضعف خصوبة بعض الأراضى .
- مشاكل الصرف الزراعى . - التلوث .

● مشكلة الفقد فى الأراضى الزراعية : رغم أن مساحة مصر تبلغ ١٠٠١٤٥٠ كيلو متر مربع ، إلا أن كل من الوادى والدلتا لا يمثلان الا نسبة ٣,٥ % فقط من هذه المساحة ، وتنحصر الأراضى الزراعية فى الشريط الساحلى الضيق المتاخم لنهر النيل فى الوجه القبلى والدلتا فى الوجه البحرى وتصل مساحة الأراضى الزراعية فى أنحاء مصر المختلفة إلى :

٣,٦ مليون فدان فى الدلتا .

١,٢٤ مليون فدان فى مصر الوسطى .

١,١٥ مليون فدان فى مصر العليا .

وقد تناقص متوسط نصيب الفرد من الأراضى الزراعية من نحو ٠,٥ فدان عام ١٩٠٠ م ، إلى ما يقرب من ٠,١٥ فدان فى عام ١٩٧٥ ، حتى وصل إلى ٠,٠٨ فدان عام ٢٠٠٠ م ، رغم البرامج الطموحة الخاصة بالأراضى الجديدة ، وتسهم المعدلات العالية للزيادة السكانية – بالإضافة إلى العوامل المختلفة الأخرى المسببة لتناقص الرقعة الزراعية – فى زيادة حدة مشكلة الفجوة الغذائية .

وتتمثل عوامل فقد الأراضى الزراعية المصرية فيما يلى (محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥ م ، ص ٧٧) :

أ- التوسع العمرانى : يبدو أن مساحات الزحف العمرانى على الأراضى الزراعية يساوى حوالى ثلث الفقد الكلى فى الأراضى الزراعية ، وإذا ما أخذنا بعض التحفظات الخاصة بالتمييز بين مساحات الزحف العمرانى والأراضى البور ، فإن هذه النسبة يمكن أن تصل إلى حوالى النصف بدلا من الثلث ، وعلى المستوى القومى فإن حوالى ٥٠ – ٦٠ % من مجموع الفقد الكلى فى الأراضى الزراعية يمكن إرجاعه إلى عوامل أخرى غير الزحف العمرانى للمدن والقرى مثل التوسعات العمرانية ذات

المساحات الصغيرة نسبيا ، كالعزب ، والنجوع ، والمنشآت الصناعية المتناثرة بالأرض الزراعية .

ب- الفقد الناتج عن تجريف الأراضى لصناعة الطوب الأحمر : يقصد بعملية تجريف الأراضى إزالة الطبقة السطحية للأراضى الزراعية التى تعتبر أغنى طبقات قطاع التربة من حيث محتواها من العناصر الغذائية والمادة العضوية ، بالإضافة إلى ما تحتويه من كائنات دقيقة لها إسهاماتها فى تحديد الخواص الحيوية للأراضى (محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥م : ص ٧٧) .

وقد أوضحت البيانات أن إزالت الطبقة السطحية للأراضى أدى إلى :

- انخفاض قيمة المسامية الكلية .
- انخفاض قيمة المادة العضوية مع زيادة هذا الانخفاض بزيادة عمق التجريف.
- زيادة محتوى الطين بالقطاع وانخفاض قيمة التوصيل الهيدروليكى .
- ارتفاع قيمة الصوديوم المتبادل وظهور بوادر القلوية خاصة فى الأراضى التى جرفت لعمق ٣ م .
- ارتفاع قيمة الأملاح الذائبة وسيادة الصوديوم نظرا لقرب مستوى الماء الأرضى بالأراضى المجرفة إضافة إلى تراكم مياه صرف الأراضى غير المجرفة .
- انخفاض مستويات العناصر الكبرى والصغرى ما عدا عناصر الحديد والمنجنيز والنحاس (محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥م : ص ٧٧) .

ت - الفقد الناتج عن النحر المائى : النحر المائى للجسور هو إزالة أو انفصال حبيبات التربة المكونة للجسر نتيجة التيارات المائية بالمجرى ، فإذا زادت قيمة القوى الهيدروليكية للمياه على قيم مقاومة التربة أدى ذلك إلى تحرك الحبيبات وانفصالها ، وقد يحدث التهايل أو النحر نتيجة إزالة الحبيبات الغروية للتربة ، أو نتيجة تساقط كتل كبيرة من الجسر دفعة واحدة ، أو نتيجة ظروف جيوتكنيكية وهيدروليكية أخرى .

● **مشكلة تمليح الأراضى الزراعية :** تظهر مشكلة الأراضى المتأثرة بالأملاح كمحصلة لعديد من العوامل السائدة بالزراعة المصرية تختلف

تأثيراتها تبعا لمدى سيادتها بالأراضي ، وتنحصر معظم هذه العوامل في مدى كفاءة مياه الري ، أو مدى كفاءة شبكات الصرف الزراعي .

وترتبط تجمع الأملاح ارتباطا وثيقا بعمق الماء الأرضي وتركيز الأملاح به ، حيث تتجمع الأملاح بقطاع التربة عن طريق صعود الماء الأرضي إلى السطح بالخاصية الشعرية ، يعقبه فقد الماء بالتبخر تاركا محتواه من الأملاح ، وتزداد مشكلة الأراضي المتأثرة بالأملاح حدة بالاقتراب من ساحل البحر المتوسط والبحيرات الشمالية ، وانخفاض مستوى الأراضي الزراعية بالنسبة لمستوى سطح البحر وتداخل مياه البحر ، مما يتسبب في وجود الماء الأرضي بالقرب من السطح مع شدة ملوحته ، وفي الوقت نفسه يلاحظ خلو معظم أراضي الوجه القبلي من الملوحة ، مع وجود مساحات متفرقة بمحافظاته ، حيث تختلف فيما بينها في مدى سيادة العوامل المسببة لها (خاصة محافظة الفيوم التي تتسع فيها نسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح نظرا لسوء الصرف بها وانخفاض منسوب أراضيها) .

● **مشاكل الصرف الزراعي** : برزت مشكلة الصرف الزراعي في مصر نتيجة إدخال نظام الري الدائم في الزراعة المصرية وإخضاع الأراضي لإنتاج المحاصيل طول العام ، بدلا من نظام الري الحوضي الذي كان يسمح للماء الأرضي بالتذبذب في حدود تسمح بتهوية التربة بين الزراعات دون ظهور أعراض التدهور ، كما زادت هذه المشكلة بسبب الإسراف في مياه الري ، وعدم الإهتمام بصيانة المصارف الرئيسية ، وغياب التخطيط السليم لصيانة أراضي المشروعات الزراعية الكبرى (محمد راغب الزناتي ، أحمد محمد بدوي ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧) .

ويمكن تقسيم محافظات مصر تبعا لمشكلة الصرف الزراعي كالتالي :

أ – محافظات تعاني كثيرا من مشكلة سوء الصرف الزراعي : مثل محافظات كفر الشيخ و الدقهلية و الشرقية و البحيرة والإسكندرية ودمياط ، لذلك ترتفع بها نسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح ، كما يرجع ذلك إلى مجاورتها للبحيرات الشمالية .

ب – محافظات تعاني نسبيا من مشكلة سوء الصرف الزراعي : مثل محافظات الغربية والقليوبية والمنوفية ، وغالبية أراضي هذه المحافظات عادية الملوحة نظرا لكفاءة الصرف الزراعي نسبيا ، وإن كان هناك بعض

الأراضى ترتفع بها نسبة الأملاح نظرا لانخفاض كفاءة الصرف أو عدم وجوده نظم صرف بالمرة .

ت – محافظات ترتفع بها نسبيا كفاءة الصرف الزراعى : وتضم معظم محافظات مصر الوسطى ، لذلك فإن معظم أراضيها عادية الملوحة ماعدا بعض المساحات الصغيرة المتفرقة التى تنخفض بها كفاءة الصرف الزراعى ويرتفع بها مستوى الماء الجوفى (حول مصرف محيط بنى سويف ومصرف المحيط الغربى) .

وتنفرد محافظة الفيوم بوضع خاص من حيث طبوغرافية الأراضى وأسلوب الرى والصرف بها انعكس على توزيع الأراضى المتأثرة بالأملاح ، تبعا لفاعلية نظم الصرف الحقلى بها .

ث– محافظات ترتفع بها كفاءة الصرف الزراعى : وتضم جميع أراضى مصر العليا ، فأراضيها عادية الملوحة بطول القطاع الأرضى مع ملوحة متوسطة بالطبقات التحتية فى بعض المناطق نتيجة لسوء الصرف بها .

ويمكن إجمال الأراضى ذات مشاكل الصرف الخاصة فيما يلى :

– الأراضى الثقيلة . – أراضى الوادى المتداخلة بالأراضى الصحراوية .
– أراضى زراعة الأرز . – أراضى زراعة القصب .
– الأراضى ذات القطاع الأرضى الضحل .

● **مشكلة الإسراف فى مياه الرى** : يؤدى الإسراف فى استخدام مياه الرى إلى تدهور خواص الأراضى نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضى وما يصحبه من ملوحة قطاع التربة ، وذلك بكل من الأراضى القديمة والأراضى الجديدة ، ويمكن من خلال رفع كفاءة نظام الصرف تقليل الآثار المترتبة على ارتفاع مستوى الماء الأرضى ، برغم أنه يمكن بزيادة كفاءة الرى الحقلى التوصل إلى حد ما لنتيجة مماثلة .

وقد أدت تجاوزات بعض المزارعين والمنتفعين بالأراضى الجديدة فى كمية مياه الرى إلى ارتفاع مستوى الماء الباطنى بهذه المناطق ، وقد أسفرت هذه التجاوزات فى مناطق سمالوط عن رشح مياه الرى من الأراضى الجديدة ذات المنسوب المرتفع إلى الأراضى القديمة المجاورة المنخفضة المنسوب وغمرها بالمياه ، وانخفاض قدرتها الإنتاجية .

● **مشكلة خصوبة الأراضى الزراعية** : تعتبر خصوبة الأراضى المصرية أحد العوامل الأساسية فى تحديد إنتاجيتها ، حيث تعبر عن المستويات التى

تتواجد بها العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ودرجات صلاحيتها ، علاوة على قدرة الأرض التنظيمية فى امداد المحاصيل المنزرعة باحتياجاتها خلال أطوار النمو المختلفة ، وتشكل خصوبة الأراضى بجانب عوامل الإنتاج الأخرى أهمية كبيرة فى تحديد أفضلية المناطق المختلفة لإنتاج المحاصيل فى مصر .

والجدول التالى يوضح قيم بعض العناصر الكبرى والصغرى بأراضى القطن بمحافظات الجمهورية .

و يتضح من الجدول السابق أن محافظات مصر تفتقر إلى عنصر النتروجين مما يستدعى ضرورة إضافة الاحتياجات النتروجينية كلها لإنتاج محاصيل جيدة كما ونوعا ، ويمكن القول مجازا أن محافظتى أسيوط وسوهاج (محافظات الجنوب) يرتفع فيها المحتوى النتروجينى نسبيا ، نتيجة تطبيق بعض المعاملات الزراعية ، وكذلك الدورة الزراعية المتبعة . ويبدو أن عنصر الفوسفور يرتفع نوعا فى أراضى محافظات جنوب الدلتا وشمالى الوادى ، وينخفض بصورة كبيرة عن الحد الحرج فى أراضى شمالى دلتا النيل وجنوبى الوادى ، أما عنصر البوتاسيوم فيتواجد بكميات مرتفعة وكافية فى أراضى جميع المحافظات ، بحيث تغطى احتياجات جميع المحاصيل ، ومن ثم لا تشمله التوصيات السمادية ، ويتواجد عنصر الذنك فى أراضى محافظات البحيرة ودمياط والمنوفية بكميات متوسطة ، أما باقى المحافظات فيقل فى أراضيها هذا العنصر عن الحد الحرج ، ويتواجد الحديد والمنجنيز الصالح للإستفادة بمستويات أعلى من الحدود الحرجة لهذه العناصر فى جميع أراضى المحافظات الزراعية .

وتبعا لخصائص التربة المصرية فقد صنف قسم الأراضى بوزارة الزراعة المحافظات المصرية تبعا لقدرتها الإنتاجية من المحاصيل الحقلية إلى :

- محافظات تتميز أراضيها بإنتاجيتها المرتفعة جدا : وتشمل القليوبية والمنوفية والغربية والجيزة والبحيرة ، وهذه المحافظات تبلغ المساحة المزروعة بها نحو ٢٩ % من جملة المساحة المزروعة فى الجمهورية .
- محافظات تتميز أراضيها بإنتاجيتها المرتفعة : وتشمل سوهاج وأسوان والفيوم والمنيا ودمياط وبنى سويف وكفر الشيخ والدقهلية والشرقية

وأسيوط ، وتقدر مساحتها المزروعة بنحو ٦١ % من جملة المساحة المزروعة في الجمهورية •

- محافظات تتميز أراضيها بإنتاجيتها المتوسطة : وتشمل محافظات قنا والإسماعيلية والسويس ، وتقدر مساحتها المزروعة بنحو ٨ % من جملة المساحة المزروعة في الجمهورية •

قيم بعض العناصر الكبرى والصغرى بأراضي القطن ببعض المحافظات •

المحافظة	نتروجين	فوسفور	بوتاسيوم	زنك	حديد	منجنيز
البحيرة	٤١,٩	٤,٩٥	٥٠٢,٠	٢٢,٨	٤,٠	٢,١
كفر الشيخ	١٧,٥	٣,٣	٤٨٥,٠	٢,١	٣,٩	٢٩,٢
دمياط	٢٥,٥	١١,٥	٥٢٤,٥	٢٦,٢	١٤,٦	٤,١
الشرقية	٣٢,٠	٣,١	٣٩٥,٠	٣,٠	٢٨,٠	٥,٣
المنوفية	٢٥,٨	٤,٦	٤٤٤,١	١٦,٩	٥,٦	١,٩
القليوبية	٢١,٩	٣٩,٠	٥٥٥,٠	٢,٣	٥,٦	٨,٠
الفيوم	٢٣,٥	٢٣,٠	٦٠٩,٠	٣,٤	١٧,٢	١٧,٥
بني سويف	٢٨,٥	٢٣,٠	٦٩٠,٠	٣,٣	٢٧,٠	١٧,٠
المنيا	٢١,٣	٢٦,٨	٥٨٩,٥	٣,٦	٢٧,٠	١٤,٧
أسيوط	٧٤,٠	٧,٦	٤٧٢,٠	١,٤	١٤,٠	٧,٢
سوهاج	٧٨,٠	٥,٤	٤٣٦,٠	١,٨	١٦,١	١١,٣

- محافظات تتميز أراضيها بإنتاجيتها المنخفضة : وتشمل محافظات مصر الأخرى مثل الإسكندرية والوادي الجديد ومطروح والبحر الأحمر وشمال وجنوب سيناء ، وتقدر مساحتها المزروعة بنحو ٢ % من جملة المساحة المزروعة في الجمهورية •

أضرار السيول على الأراضي الزراعية وكيفية الوقاية منها : ينتج عن ظاهرة السيول التي تحدث في وادي النيل غرق بعض الأراضي الزراعية وإتلاف أعداد كبيرة من المحاصيل ، علاوة على ذلك نجد أن مياه السيول تعمل على تفتيت مجاميع التربة وتغير من وضعها وتنقل حبيبات التربة الدقيقة ، كما تعمل المياه على جرف الأراضي خاصة الرملية منها ، حيث تلتقط المياه الحبيبات الرفيعة الخفيفة بعملية انتخاب تاركة الحبيبات الكبيرة الثقيلة ، وبذلك فإن الأراضي الطميية الرملية الموجودة في بعض مناطق وادي النيل قد تتحول بفعل مياه السيول في بعض الأحيان إلى

رملية ، وأن الأراضي الطميية ذات المحتوى المتوسط من الرمل تتحول إلى أراضي طميية رملية ، كما أن المطر الغزير قد يكون أكثر خطورة على أراضي وادي النيل بإزالتها نهائياً ، وخاصة الموجود على الأطراف الشرقية والغربية منه .

احتياطات الوقاية من أضرار السيول : للوقاية من أخطار السيول على الأراضي الزراعية والمنشأت العمرانية في وادي النيل ، يجب عمل قناة عند أسفل الجبال لاستقبال المياه الزائد والمواد المنقولة بواسطة هذه المياه ، كما هو الحال في شق ترعة المصرف في محافظة قنا ، مما جعل قرية حجازة قبلي التي تقع إلى الغرب من الترعة لا تتأثر بمياه السيول ، وتصب هذه الترعة في النيل وتسمى بسيالة حجازة ، إلا أنه في بعض السنوات يكون تأثير التدفق السيلي شديدا على هذه الترعة ، حيث توجد شواهد واضحة على أن منسوب المياه في سنة ما قد ارتفع في سيالة حجازة إلى حوالي ٣ أمتار ، وأدت شدة اندفاع المياه إلى تدمير بعض المواسير التي أقيمت على الجسور فوق هذه الترعة ، كما خلفت مياه السيل في هذه الترعة كميات كبيرة من الطمي والرمال والحصى .

وقد أقيمت ترعة الفاروقية (ترعة نجع حمادي) خصيصاً لاستقبال مياه السيول بمنطقة شرق النيل لتفادي آثارها المدمرة ، إلا أنها لم تستوعب المياه القادمة إليها لضيقها وعدم تطهيرها سنويا ، ففاضت على جوانبها وكانت سببا في هلاك قرى ونجوع بعيدة عن مجرى السيول ، مثل قرى الجلابية والبلابيش قبلي وبحري بمركز دار السلام ، والحراونة وبني واصل ونجوعها في مركز ساقلته ، وغيرها من القرى والنجوع الواقعة على ضفتي الترعة .

وارتفعت مياه سيول نوفمبر عام ١٩٩٨م في سيالة العرمانية إلى حوالي ٤ أمتار نتيجة للتدفق السيلي من وادي قنا ، مما أدى إلى انهيار في الجانب الشمالي للترعة ، وإلحاق خسائر بالغة ببعض الأراضي الزراعية ، وقد وصل سمك طبقات المترسبات من الطفلة إلى حوالي ٧٠ سنتيمترا في هذه الترعة خصوصا في المنطقة التي تقع تحت كوبري السكة الحديد ، كما لوحظ ترسيب بعض طبقات رقيقة قاتمة اللون ربما تكون من المعادن الثقيلة في الجزء السفلي من الترسيبات الطفلية .

٣- موارد المياه :

تتعدد الموارد المائية في مصر ، ويمكن حصرها في ثلاث مصادر هي نهر النيل ، ومياه الأمطار ، والمياه الجوفية ، وقد ذكرنا الأمطار بالتفصيل في جزء المناخ وسوف نتناول هنا مياه نهر النيل والمياه الجوفية :

أ - مياه نهر النيل : لوادي النيل منظر قاهر يوحي لساكنيه بأنهم يعيشون في واحة ضيقة ، وفي واد شريطي ضيق وتحت سماء صحوة دائماً ، أي هنا يتجاور النهر المعطاء وخضرة الحقول وهامش الصحراء القاحلة الجرداء ، هذه الصحراء التي تفرض الإحساس بوجودها ، ولكن عندما يصبح الإنسان في قلب الدلتا يستطيع أن ينسى فقر البيئة المصرية ، هذا الشعور الذي يصبح مستحيلاً في الوادي الممتد على شكل شريط بطول يقارب ١٥٠٠ كم والمنخفض تحت صحراء تشرف عليه .

و نهر النيل الذي يصب ٣٧٠٠ م^{٣} وسطياً في الثانية (٨٤ مليار م^{٣}) لا يمثل سوى قيمة متواضعة جداً في تصنيف الأنهار الكبرى في العالم ، فإذا كان طوله يبلغ نحو ٦٧٠٠ كم ، وهو رقم قياسي في العالم ، وعلى حوض مساحته ٣ مليون كم^{٢} فهو لا يفرغ سوى ٩٤ و.ل/ث كم .

ويلاحظ أن المياه الحبشية التي يقدمها نهر عطبرة والنيل الأزرق والسوباط تمنح النيل عند أسوان ٨٥ % من مياهه أي ٧٢.٠ مليار م^{٣} من أصل المجموع ٨٤ مليار م^{٣} *، ويلاحظ أن الحوض الحبشي المداري يقدم

---

*وتقدر كمية الرواسب التي تحملها مياه نهر النيل في مصر والتي تمر عند وادى حلفا بنحو ١٠٠ مليون طن ، ٣٠مقسمة إلى مليون طن من الرمال الدقيقة ، و ٣٠ مليون طن من الصلصال ، و ٤٠ مليون طن من الغرين ، ويقدر بأن ١٥٪ من جملة الحمولة العالقة كانت تنتشر فوق الأراضي الزراعية ، و ٣٣٪ تترسب فوق قاع المجرى وتؤدى إلى ارتفاع منسوبه ، و ٥٢٪ يصل إلى قرب مدينة القاهرة وتتوزع على الفرعين والترع والرياحات ، وتقدر الحمولة الذائبة بنحو ٧٥ مليون طن أهمها كربونات الكالسيوم والماغنسيوم وكلوريد الصوديوم .

ويتكون سطح السهل الفيضى لنهر النيل ودلتاه في مصر من رواسب فيضية تستدق حبيباتها باتجاه الشمال صوب المصب ، وباتجاه الهوامش الشرقية والغربية للسهل الفيضى ، وقد ترسبت هذه التكوينات الطمية والغرينية خلال العشرة آلاف عام الماضية " الهولوسين " حيث يرسب النهر أخشن مكونات حمولته على القاع وعلى ضفاف القناة المائية ، بينما تترسب المواد الأنعم باتجاه حافاته ، حيث تتميز

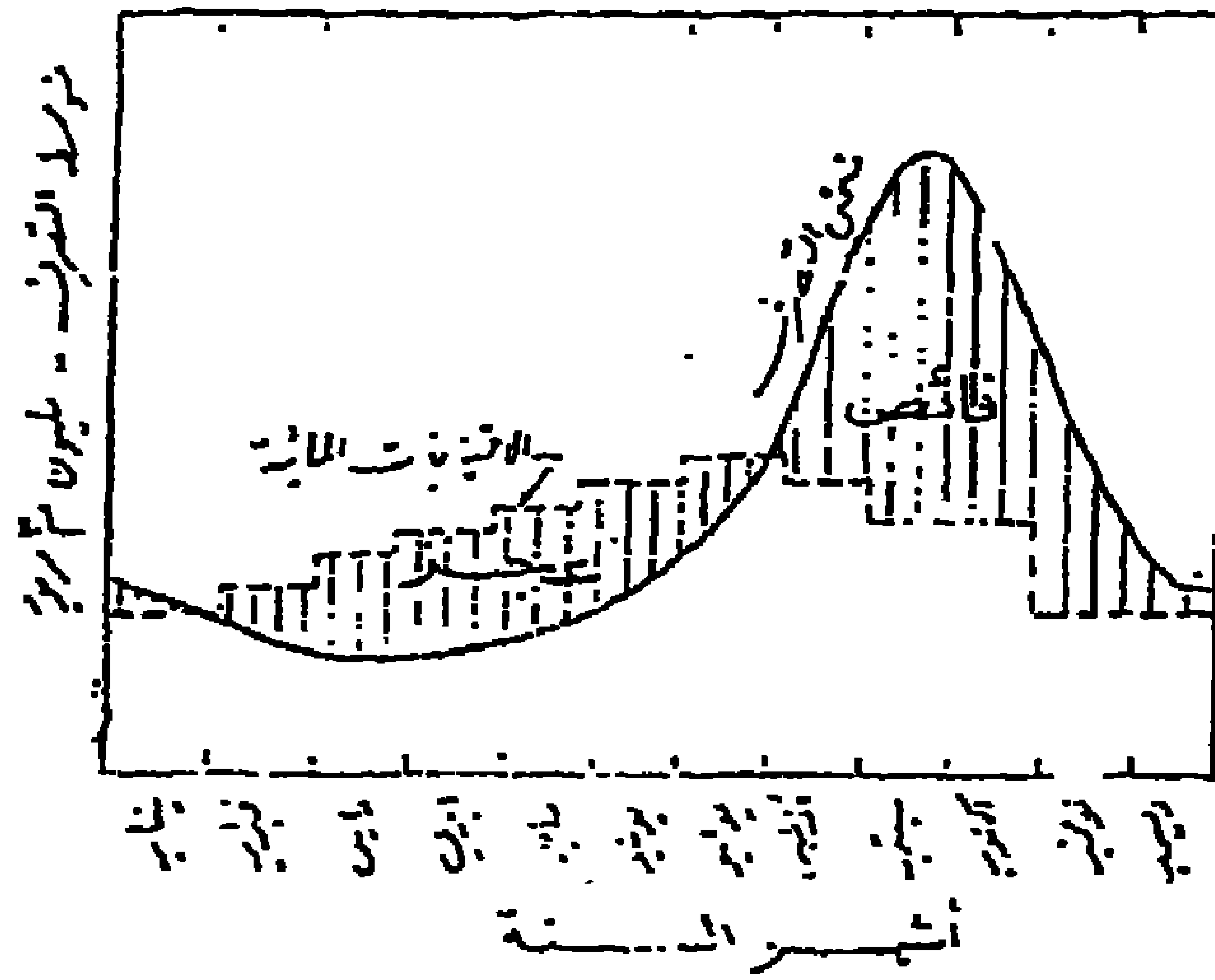
مياه للنيل أعظم من التي يقدمها الحوض الاستوائي ، وهذا يعود إلى التبخر الشديد وكثرة المستنقعات لاستواء الأرض الشديد في بحر الجبل والنيل الأبيض ، ولو لم يكن الحوض الحبشي قادراً على تقديم عشرة أمثال ما يقدمه الحوض الاستوائي من المياه لكان النيل المصري لا يقل انخفاضا في فصل الصيف عما هو عليه في فصل الشتاء ، وفي هذه الحالة لما كان هناك قطر ذو حضارة عريقة كمصر .

مواعيد وصول مياه الفيضان إلى مصر :

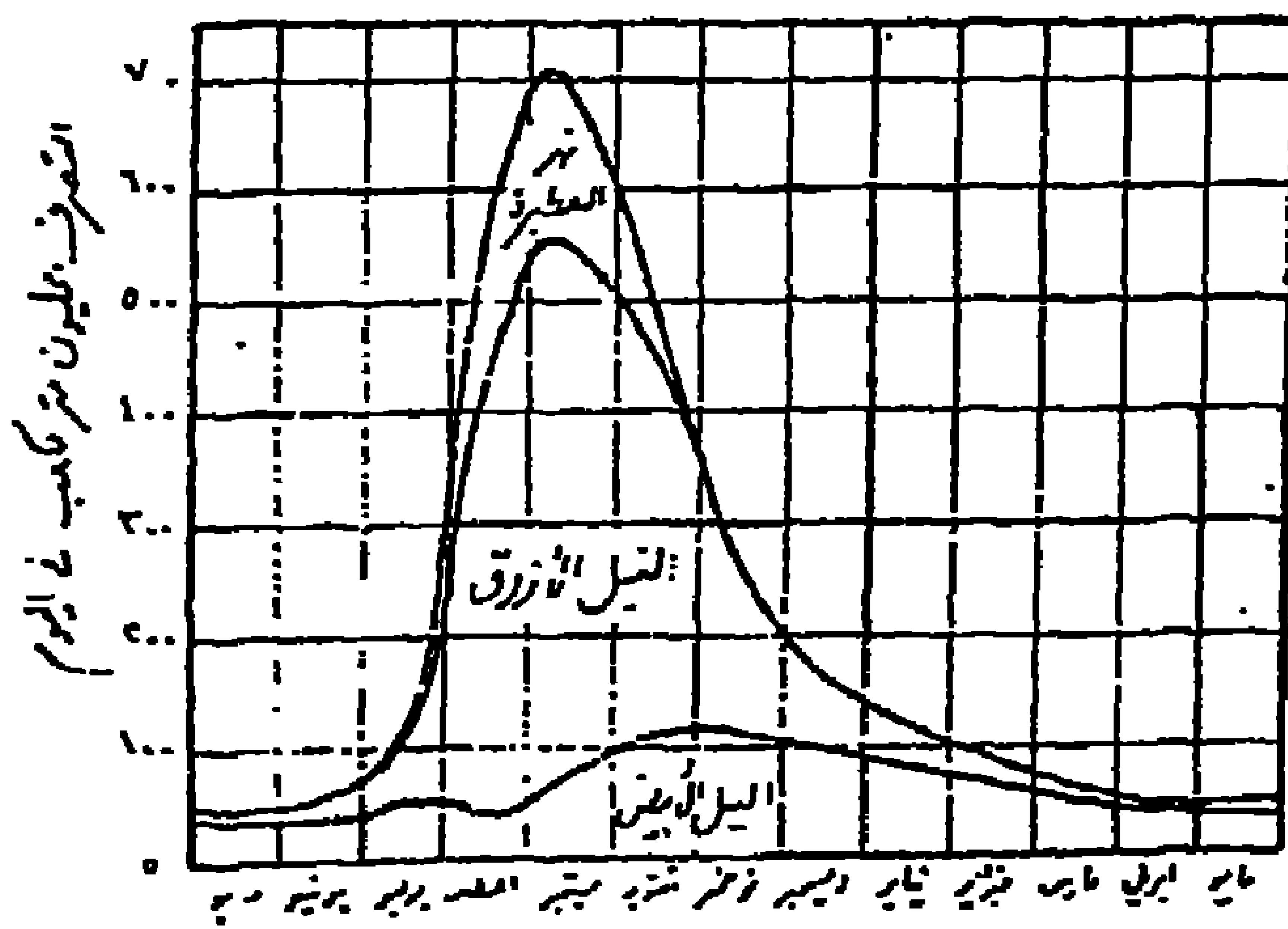
تغزر الأمطار فى جنوب أثيوبيا فى شهر مايو فيفيض نهر السوباط قبل غيره من الأنهار الحبشية وتنساب مياهه فى البحر الأبيض ولكنها لا تصل إلى الخرطوم إلا فى شهر يونية ، وفى هذا الشهر يكون منسوب النيل الأزرق قد أخذ أيضا فى الارتفاع فيتزود النيل النوبى إذ ذاك بمياه نهر السوباط والأزرق ، وتصل هذه المياه إلى مصر فى شهر يولية وتكون باكورة الفيضان ، غير أن مياه البحر الأزرق لا تلبث أن تعظم وتندفع بقوة هائلة إلى النيل عند الخرطوم فيتعذر على مياه البحر الأبيض الاستمرار فى انحدارها نحو شمال السودان فتتوقف وترتد نحو الجنوب ، وقد لوحظ امتداد أثر هذا الارتداد قبل بناء خزان مكوار حتى حلة عباس الواقعة على بعد ٣٠٠ كيلومتر إلى الجنوب من الخرطوم ، غير أنه إذا ما انتصف شهر

هنا عند نهايات السهل الفيضى باتجاه الخافات بقلة سمكها ، وبالنسبة لسمك الرواسب النيلية الحديثة فإنها تختلف من منطقة لأخرى ، حيث يبلغ السمك ٧ م على طول امتداد الوادى ، وتبدو التربة النيلية التى تكونت نتيجة للفيضانات السنوية سوداء اللون أو بنية مائلة للون الأسود ، تتكون من نسبة كبيرة من الصلصال ونسبة أقل من الرمال ، وهى تربة خصبة تميل إلى اللزوجة خاصة في الأجزاء الشمالية ، حيث تزداد نسبة الصلصال بشكل مضطرد .

وإذا كنا قد عرفنا أن السمك في هذه الرواسب يزداد باضطراد باتجاه الشمال إلا أننا ينبغى ألا نتصور وجود إضطراد في زيادة سمك الطمى بالاتجاه نحو الشمال ، حيث إن الاختلافات المحلية حادة أحيانا إلى حد تخيل معه هذه الوتيرة الرتيبة على حد تعبير حمدان ، والذى استرشد فيما استنتج من بيانات عن وجود اختلافات محلية في سمك قطاع الرواسب المحلية في مناطق مختلفة من سطح الدلتا ، فقد وجد أن سمكها في طنطا ٨م ، وصل في بنها إلى ١٧م ، وفي سمنود ١٢م ، بينما بلغ في القاهرة ١٧م .



منحنى ايراد نهر النيل مبينا عليه الاحتياجات المائية



متوسط التصرف الطبيعي للنيل عند اسوان

(شكل ٥٧) منحنى ايراد النيل ومتوسط التصرف الطبيعي عند أسوان

أكتوبر أخذت مياه البحر الأزرق فى الهبوط بسبب انتهاء موسم الأمطار فى حوضه ، وإذ ذاك تستطيع مياه السوباط وبحر الجبل المخزونة فى النيل الأبيض أن تشق طريقها إلى النيل الرئيسى ، ويكاد يتعادل تصرف البحر الأبيض والأزرق فى شهر نوفمبر ، وبعد نوفمبر يتضاءل تصرف البحر الأزرق وتعظم نسبة تصرف الأبيض ، ولما كانت هذه المياه لا تصل إلى مصر إلا بعد انقضاء شهر على إجتيازها لمدينة الخرطوم فيمكننا تحديد مصدر المياه المنتهية إلى النيل فى مصر على الوجه الآتى :

- فى يولية وهو بدء الفيضان من نهر السوباط والبحر الأزرق معا .
- من أغسطس حتى منتصف نوفمبر من البحر الأزرق ونهر عطبرة .
- من منتصف نوفمبر حتى نهاية ديسمبر من البحر الأزرق ونهر السوباط
- فى يناير وفبراير من البحر الأبيض ومعظمها مستمدة من نهر السوباط
- من مارس حتى بدء الفيضان التالى من مياه بحر الجبل والمنابع الإستوائية .

وما يصل من المورد الأخير إلى مصر قليل جدا بسبب كثرة التبخر فى هذه المنطقة ، ولهذا ينخفض مستوى النهر وتعرف هذه المدة بإسم فترة التحاريق وفى أثنائها تستفيد البلاد بما تكون قد ادخرته من المياه فى بحيرة ناصر ، فتصرف المياه منها تبعا لحاجة الزراعة .

وقد تغير هذا النظام الطبيعى للنهر قليلا بسبب بناء خزان جبل الأولياء فمياه نهر السوباط المخزونة فى البحر الأبيض لا تنساب الآن إلى النيل الرئيسى إلا بعد أن ينتهى فيضان البحر الأزرق ويهبط منسوبه هبوطا عظيما .

هذا وتبلغ كمية المياه التى تنتهى إلى النيل الرئيسى نحو ٨٤ مليار متر مكعب فى كل سنة ، منها ٧٠ مليار متر مكعب تأتى فى موسم الفياضان ، و ١٤ مليار م^{٣} فى مدة التحاريق ، وفى هذه الأرقام ما يكفى للدلالة على عظم الفرق بين كمية المياه المستمدة من الهضبة الأثيوبية والواردة من المنابع الإستوائية .

تلوث مياه النيل .. أدت عوامل عديدة لزيادة معدلات تلوث مياه النيل منها غياب الفيضان (الذى كانت مياهه وسيلة طبيعية لغسيل ماء النهر) كذلك تكاثف العمران على الضفاف ، وتخلصه من مياه الصرف المقدرة بحوالى ٣ مليار متر مكعب في مجرى النهر بجانب الصرف الزراعى ، بما تحتويه

من بقايا الأسمدة والكيماويات المستخدمة في مقاومة الآفات أو المساعدة على النضج المبكر ، وتقدر كميات مياهه بحوالى ٤,٥ مليار متر^{3} .

وتضيف وحدات الأسطول التجارى النهرى من فنادق عائمة ومراكب نقل للركاب ولنشات نزهة وغيرها من الملوثات ، وأخطر ما يصيب مياه النهر من ملوثات يأتى من الصرف الصناعى بدون معالجة ، وتلوث نهر النيل يبدأ من أسوان حيث مصانع الأسمدة والسكر والصابون وتجفيف البصل والسوبر فوسفات والأسمنت تلقى مخلفاتها بالنهر دون معالجة .

وفي نطاق القاهرة الكبرى توجد حلوان وشبرا الخيمة وما فيهما من وحدات صناعية تلقى بمخلفاتها بالنهر مباشرة ، وتزداد معدلات التلوث في فروع النهر بالاتجاه شمالا نتيجة لاستمرار تدفق الفضلات بأنواعها وتتفاقم المشكلة في بعض بحيرات شمال الدلتا مثل مريوط .

ونتيجة لكل هذه الملوثات كان لابد من توجيه الجهود لحسن استغلال النهر والحد من عملية التلوث للنهر الذى هو شريان الحياة المصرية ليعود لنا نيلا وفيرا عظيما ومعطاءا كما كان ، ولنحفظ نحن له العهد ونجمل من صورته لأن مصر هبة النيل والمصريين .

ب - المياه الجوفية : تنقسيم المياه الجوفية في جمهورية مصر العربية إلى قسمين رئيسيين ؛ أولهما المياه الجوفية الحفرية ، وهي المياه المتبقية المخزنة في أراضي مصر من عصور جيولوجية سابقة لعصر الهولوسين خاصه العصر المطير (عصر البلايستوسين) ؛ وثانيهما مياه حدثية مستمدة من نهر النيل ، وهي توجد بالقرب من مجرى النهر نتيجة لتسرب المياه منه عبر الصخور المسامية أو عبر رواسب الطمي والرمال في السهل الفيضي ، كما توجد في صحاري مصر قادمة من مناطق تسقط عليها الأمطار في غربي السودان وجمهورية تشاد ، عبر صخور الخرسان النوبى المسامية التى ترتكز على طبقة صخرية صماء من الجرانيت هى جزء من اللوح النارى النوبى الذى نمت عليه أرض مصر ، كما تعتبر الأمطار التى تسقط على الساحل الشمالى لمصر خاصة منطقتى العريش ورفح المصرية أهم مورد للمياه الجوفية فى الساحل الشمالى المصرى .

♣ تقسيم أراضي الجمهورية تبعا لتواجد المياه الجوفية :

يمكن تقسيم الأراضي المصرية إلى أربعة نطاقات تتواجد بها المياه الجوفية هي :

- وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم .
- الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء .
- المناطق الساحلية للبحر المتوسط .
- الصحراء الغربية .

١- المياه الجوفية في وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم : نظراً لأن وادي النيل عبارة عن مجرى متسع حفر قسمه الجنوبي في صخور رمليه كريتاسية مسامية ، وقسمه الشمالي حفر في صخور جيرية أيوسينية ترتكز على صخور رملية كريتاسية (ولا يعرف بالضبط عمق هذا الوادي لأن جميع المحاولات التي أجريت لم تصل إلى القاع) لذلك نجد أن المياه الأرضية في وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم مصدرها النيل نفسه ، فهي تتسرب في الطبقات الرملية والحصوية والجيرية وتنتشر على جانبيه ، ولهذا نجد أن منسوب المياه الأرضية في هذا النطاق تتغير بتغير منسوب النيل ، فيرتفع في وقت الفيضان (مسرى وتوت) ويهبط في التحاريق (كيهك وطوبه) .

ويبدو أن هناك فترة بين وصول نهر النيل إلى أعلى مستوى فيضانه ووصول الماء الأرضي في هذا النطاق إلى أعلى مستواه والعكس صحيح ، وتسمى هذه الفترة فترة التأخير ، وهي تختلف بالنسبة لقرب المكان أو بعده عن النهر وكذلك على جيولوجية هذا المكان ، وهذا الوضع كان سائداً قبل بناء السد العالي إلا أنه قد تغير بعد إقامته نظرا لثبات مستوى المياه في النهر خلف السد .

أما عن سبب اختلاف منسوب المياه الأرضية في هذا النطاق خاصة في منطقة دلتا النيل ومنخفض الفيوم* فيرجع إلى أن رواسب نهر النيل لا انتظام

---

*إذ أنه عند حفر بئر في مكان ما قد تصادف الماء الأرضي على عمق لا يزيد عن خمسة أو عشرة أمتار على الأكثر ، ثم ننتقل إلى مكان مجاور لا يبعد عن المكان الأول إلا مسافة بسيطة فنجد أن الماء الأرضي على عمق أربعين أو خميسن مترا وقد لا نجده .

لها فهي تتغير من طينية إلى رملية ثم حصوية ثم طينية رملية في منطقة واحدة ، والطبقات الرسوبية هنا غالباً ما تكون عدسية الشكل (وهي صفات الرواسب النهرية) لذلك فلا يمكن التوقع بنوع أو سمك الطبقات التي سوف نمر بها عند حفر البئر ، ووجود طبقة من الطين المانع يقيد الماء ولو أنه ليس تقيداً مطلقاً .

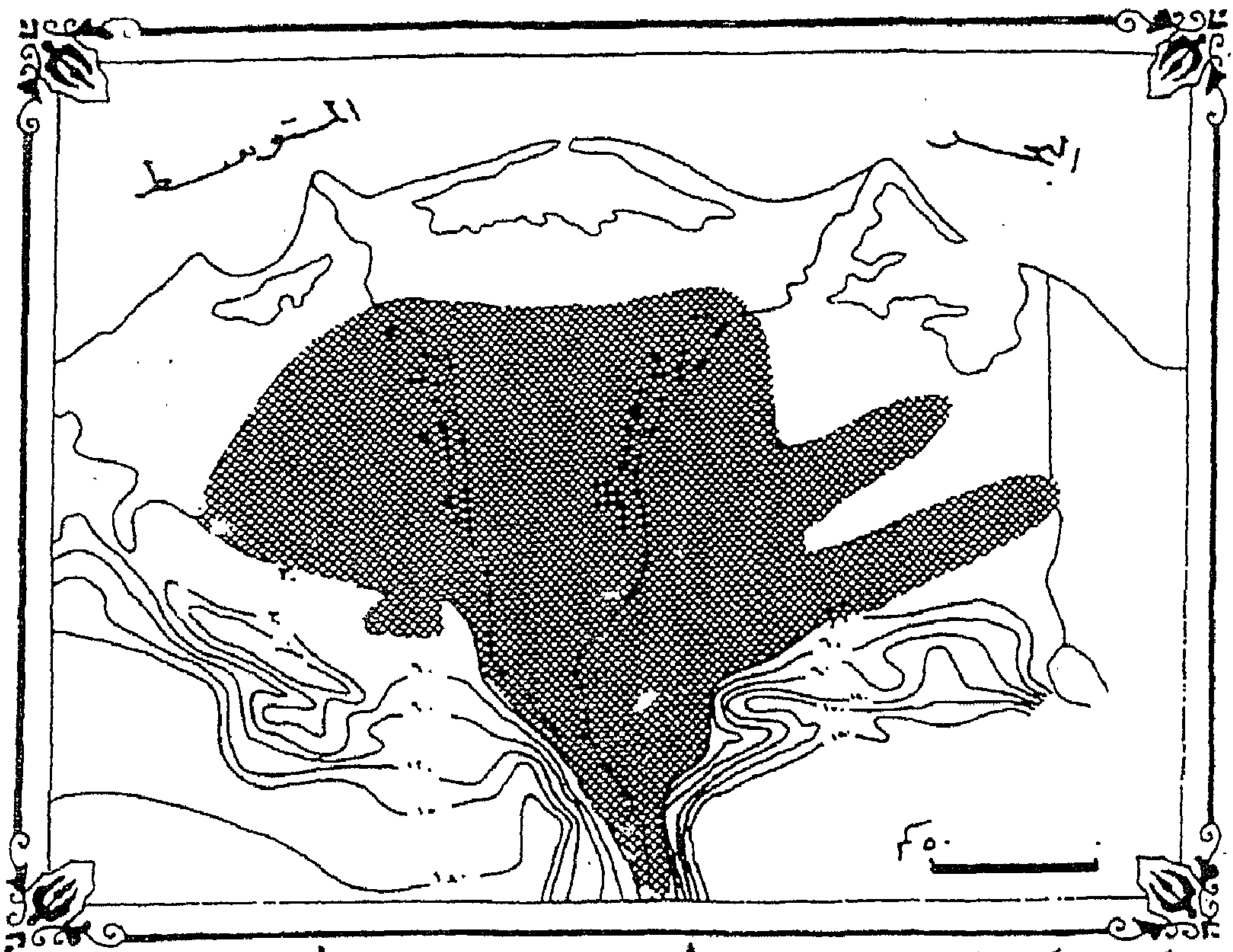
وقد أوصت مصلحة الأبحاث الجيولوجية أن لا يقل عمق أي بئر يتم حفره في هذا النطاق عن عشرين متراً ، حيث أن الطبقات العليا للمياه الأرضية تكون عرضة للتلوث بمياه الصرف ومياه المواخير (المجرور) التي تجد طريقها هي الأخرى إلى داخل الأراضي المصرية فتلوث المياه الجوفية ، كما أوصت أنه في حالة حفر عدة آبار متقاربة فيحسن أن توزع بحيث تكون ممتدة من الشرق نحو الغرب وليس من الجنوب تجاه الشمال ، وذلك لأن وجود بئر بالقرب من آخر يقلل من مستوى الماء الأرضي ، فلكل بئر مخروط استهلاك يمده بالماء ، فإذا أوجدت بئر داخل مخروط استهلاك لبئر آخر قل مستوى الماء فيهما .

هذا وقد تبين أن مياه نهر النيل (في المجرى نفسه) تحتوي على ١٢٥ جزء من المليون من الأملاح الذائبة عقب الفيضان ، ترتفع هذه الكمية إلى ٢٦٠ جزء في المليون أثناء التحاريق ، وترتفع هذه الكمية كلما تسربت المياه في الأراضي المصرية حتى تصل في بعض المناطق إلى ٣٠٠ جزء في المليون ، تزداد في مناطق أخرى إلى ٥٠٠ جزء في المليون ، وتأخذ في الزيادة بالاتجاه نحو شمالي الدلتا وغربي منخفض الفيوم حتى تصل إلى الدرجة التي تعتبر عندها المياه غير صالحة للشرب وهي ١٠٠٠ جزء في المليون ، وبصفة عامة يمكن تحديد المناطق التي يتعذر الحصول فيها على مياه صالحة للشرب من الآبار فيما يلي :

- منطقة الفيوم : لا يوجد بهذه المنطقة مياه آبار صالحة للشرب نظراً لأن الطبقة الطينية والطينية الرملية فيها لا يزيد سمكها عن عدة أمتار ، وهي تحتوي على مياه الصرف الزراعي المالحة ، كما أن منخفض الفيوم حفر في صخور جيرية لا تحتوي طبقاتها العليا على مياه جوفية .
- منطقة قناة السويس : وهي منطقة لم يكونها النيل بل هي طبقات بحرية جبسية وملحية ، والمياه العذبة التي تصل من النيل قليلة وهي

تذيب أملاح الطبقات الموجودة بالمنطقة ، لذلك تصبح أكثر ملوحة من مياه البحر نفسه .

- منطقة شمالي الدلتا : ويرجع السبب في تعذر الحصول على المياه العذبة في هذه المنطقة إلى مجاورتها لمياه البحر المتوسط التي تتخلل الصخور المسامية المنفذة فتملؤها وتمنع المياه العذبة من التوغل فيها ، ولكنها تحملها فوقها لأن الماء المالح أكثر كثافة من الماء العذب ، لذلك توجد طبقة من الماء العذب فوق طبقة من الماء المالح ، ويقل سمك الطبقة العذبة كلما اقربنا من الشاطئ ، إلا أن مياه الصرف تعمل على عدم صلاحية الطبقة السطحية الرقيقة العذبة للشرب .



شكل رقم "٥٨" المياه الجوفية فى دلتا النيل

والشكل السابق يبين المواقع التي لا يوجد بها مياه عذبة في الآبار إلا على عمق بسيط جدا لا يسمح باستعمالها للشرب ، وذلك لاختلاطها بمياه الصرف والمواخير ، ويلاحظ من الشكل أن هناك ذراعاً من الماء

العذب يتجه نحو الإسماعيلية وذراعاً آخر يتجه نحو الصـالحية ، ويرجـع هذين الذراعين إلى تحول مياه فرعي النيل البيلوزي والتانيسي المندثرين من الجريان السطحي إلى السريان الجوفي .

٢- المياه الجوفية في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء : توجد آبار هذا النطاق في المناطق التي يظهر فيها الحجر الرملي النوبي ومياهها جيدة وخصوصا في المناطق الجنوبية الشرقية بالصحراء الشرقية ، نظراً لكثرة ما يرد اليها من مياه السيول ومياه الأمطار التى تتساقط على هذه المنطقة على أثر نبذبة منخفض السودان الموسمي .

ولكن معظم آبار الصـحراء الشـرقية وشـبه جزيـرة سـيناء قليلـة العمق وهي غالباً في الوديان الجافة التي تقطع هذه المناطق ، ومصدر مائها هو الأمطار والسيول التي تتجمع في طبقات الرمل والحصى الموجودة فـي بطون الوديان .

وتتوقف جودة الماء الباطني في هذا النطاق على كثرة الأمطار أو قلتهـا في الموسم السابق ، وكذلك على نوع الطبقات الصخرية الموجودة بالمنطقة ووجود أو عدم وجود الأملاح بها ، ومن أهم الأمثلة لهذا النوع من الآبـار آبار المياه في منطقة الطور ، فمياه الأمطار تتساقط على الجبال الجرانيتيـة المرتفعة في الجزء الجنوبي من سيناء ثم تجرى هذه المياه في الوديان حيث تتسرب في التربة مجددة الجزان الجوفي .

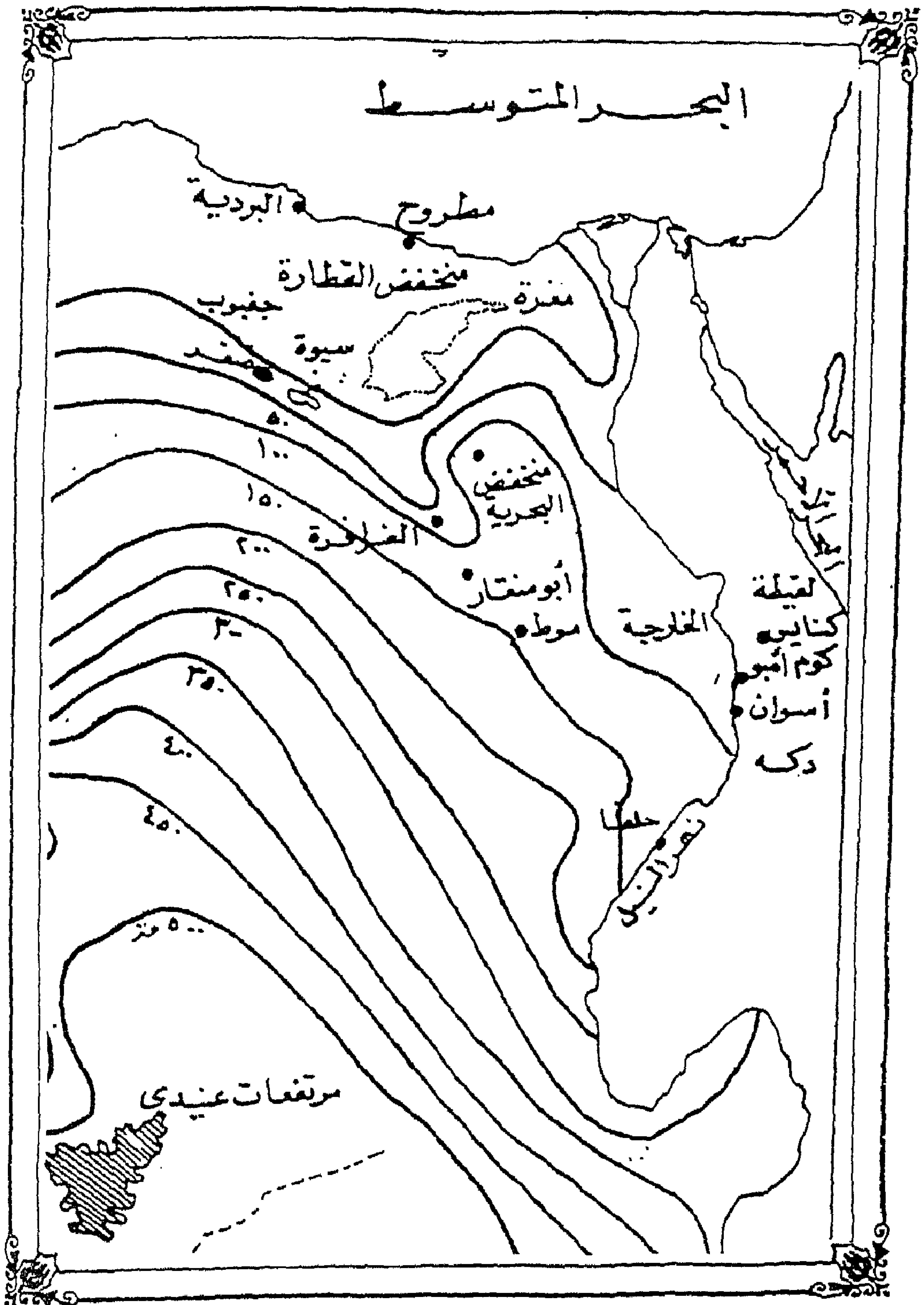
٣- المياه الجوفية فـي المنـاطق السـاحلية الشـمالية : ترتكـز الميـاه الأرضية العذبة فى هذا النطاق فوق طبقة من الميـاه المالحـة آتيـة مـن البحر المتوسط ، والمياه العذبة هنا هى عبارة عن امتداد للخزان الجوفى فى صحراء مصر الغربية تغذيها مياه الأمطار التى تسقط على هـذه المنطقـة خلال الفترة المعتدلة من السنة بسبب عبور المنخفضات الجوية ، وبالاتجـاه نحو ساحل البحر المتوسط يأخذ سمك طبقة المياه العذبة فى القلـة ، لـذلك فعند حفر الآبار فى هذه المنطقـة يجـب العنايـة التامـة حتـى لا تهـبط الماسوة التى ترفع المياه عن مستوى المياه العذبـة ، ومـن الواضـح أنـه كلما اقترب الصيف كلما قل سمك الطبقة العذبة ، لـذلك يجـب أن تكـون الماسورة متحركة قليلاً حتى يمكن أخذ الماء من الجزء الأعلى مـن طبقـة المياه العذبة ، ويبدو أنه كلما كان الشتاء أغزر مطراً زاد الماء العذب فـى هذه المنطقة والعكس صحيح .

وقد استغل الرومان قديماً هذه المنطقة استغلالاً جيداً ، إذ يظن أن هـذا النطاق كان أكثر مطراً منه الآن ، لذلك يوجد العديد من الآبـار الرومانيـة مازالت مستغلة حتى الآن ، منها البئـر الرومـاني الـذى يغـذى مدينـة مرسى مطروح بالمياه (وكان الرومان يحفرون عدة خنادق مستطيلة يصل قاعها تحت مستوى المياه العذبة بقليل ، وتتجمع مياه هذه الخنادق فى بئـر واحد كبير توضع فيه آلات الرفع) .

٤- المياه الجوفية فى الصحراء الغربيـة : تعتمـد الصـحاري الغربيـة المصرية على المياه الجوفية فقط في الزراعة ومياه الشرب والصناعة وكافة الأغراض الأخرى ، وقد دلت الدراسات الجيولوجية والهيدروجيولوجيـة أن الطبقات الحاملة للمياه الإرتوازيه بمناطق الواحات ، إنمـا تشـكل أجـزاء صغيرة من خزان ضخم يغطى تقريبا كل مساحة مصر ، والجزء الشـرقي من ليبيا ، وأجزاء من شمال السودان ، والجزء الشرقي من تشاد ، ولما كان الجزء الأكبر من مصادر المياه الارتوازية يتواجد في صخور الحجر الرملي النوبي ، وحيث أن هذه المياه أيضا تلعب الدور الرئيسي في تغذية الطبقـات الأخرى المكونة للخزان الجوفي ، لذلك يسمى هذا الخزان " الخزان الجوفي الإرتوازي النوبي " وهو خزان متعدد الطبقات تظهر طبقاته الأقدم عمراً في الجنوب وتزداد سمكا وتختفي الطبقات الأحدث منها صوب الشمال .

ففي أقصى الجنوب من الخزان الجوفي تظهر الصخور القاعيـة التـي تتكون من الجرانيت والديوريت فوق سطح الأرض ، وتأخذ هذه الصـخور في الاختفاء شمالا تحت رواسب الحجر الرملي النوبي ، الذي يتراوح فـي السمك بين عشرات الأمتار في أقصى المناطق الجنوبية ، إلى ٢٥٠ متـر في جنوب الواحات الخارجة ، وحوالي ١٠٠٠ متر في شـمال الخارجـة ، وحوالي ١٤٠٠متر في الواحات الداخلة ، ١٨٠٠ متر بالواحات البحريـة ، ١٥٠٠ متر بالساحل الشمالي الغربي لمصر .

ويمكن تقسيم الخزان الجوفي النوبي رأسياً إلى مركبين حاملين للميـاه همـا مركب الصخور النوبية الحاملة للمياه ، ومركب ما فوق الصـخور النوبيـة (وهو يتكـون مـن طبقـات الحجـر الجيـري والطباشـيري وطبقـات الرمل والحجر الرملي) ويعتبر مركب الصخور النوبية الجزء الرئيسي في تركيب الخزان الجوفي النوبي ، ويشتمل على معظم المياه الصالحة



المياه الجوفية فى صحراء مصر الغربية

للاستخدامات المختلفة ، ويمتد هذا المركب حتى يغطى تقريباً كل مساحة الخزان الجوفي فوق الصخور القاعية .

وتتميز الطبقات الحاملة للمياه في هذا المركب بارتفاع الضغط الهيدروستاتيكي للمياه وبزيادته مع العمق ، وتتغذى مياه هذا المركب رأسياً الطبقات الحاملة للمياه في مركب ما فوق الصخور النوبية .

وتدل الأبحاث الجيومورفولوجية والجيولوجية والهيدرولوجية على أن مناطق التغذية الرئيسية لصخور الحجر الرملي الكريتاسي (الخرسان النوبى) تقع في الجنوب الغربي من الخزان الجوفي ، وتشمل على الأرجح مناطق مرتفعات عنبري وإروى وتبستى في شمال تشاد ، ويبرهن على ذلك الخطوط الكنتورية لمستويات سطح الماء الهيدروستاتيكي في مركبات الصخور النوبية بالخزان الجوفي ، حيث إتضح أن تيارات المياه الجوفية تتجه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي .

وقد اهتمت مصر منذ عهد بعيد بدراسة خزان المياه الجوفية بالصحراء الغربية لمعرفة مدى التوسع الزراعي الذي يمكن أن يتم على مياه هذا الخزان في هذه الصحراء شاسعة المساحة خاصة في واحاتها العديدة ، وقد قامت هيئة تعمير الصحاري بعمل دراسات طبوغرافية وجيوفيزيقية وجيولوجية توصلت بها إلى عمل نموذج تمثيل كهربائي (أنالوج) للمياه الجوفية بالمنطقة ، كما قامت بحفر آبار اختبارية بعمق يتراوح من ٤٠٠ – ١٢٠٠ متر ، كذلك حفرت آبار بغرض التوسع الأفقى بعمق ٢٠٠ – ٦٥٠ متر .

وقد كان معظم الآبار الجديدة آبارا متدفقة ، ولكن لوحظ هبوط مستمر في تصرفات هذه الآبار بعد ثلاث سنوات تقريبا من الاستخدام وانخفاض في مناسيبها ، ويرجع السبب فى هذا إلى تداخل حقول تغذية الآبار أو انهيار داخلها نتيجة تآكل المرشحات وتراكم الرمال داخل الآبار ، كما أثرت بعض هذه الآبار على بعض الآبار القديمة القريبة منها فانخفضت تصرفاتها .

ولذلك فمن الضرورة استكمال دراسة المياه الجوفية في صحراء مصر الغربية لتحديد مساحة التوسع الأفقى التي يمكن أن تعتمد على المياه الجوفية بأمان في حدود الرفع الاقتصادي لمدة خمسين عاماً على الأقل .

وأوضحت نتائج النموذج الرياضي بتقرير التنمية الاقليمية للوادي الجديد ، أنه يمكن التوسع الأفقى في مساحة ١٠٠ ألف فدان فقط اعتماداً على

المياه الجوفية المتوفرة . وحيث أن العوينات تقع في الجنوب الغربي من خزان الصحراء الغربية ، لذلك فمن المتوقع أن يكون حجم الخزان فيها كبيراً ، ولكن حتى الآن لم تدرس خصائص هذا الخزان الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية ، كما لم يعرف مدى تجدد المياه بهذا الخزان ، كذلك العوامل التي تحدد الملاءمة الاقتصادية للتوسع الزراعي على المياه الجوفية وهي :

– دراسة الخواص الطبيعية والهندسية للطبقات الحاملة للمياه والطبقات السطحية للخزان الجوفي .

– تقديرات المعاملات الهيدروليكية للخزان الجوفي ، كالمسامية ، والناقلية ، وتحليل مناسيب المياه الجوفية ، وحساب كميات المياه المتحركة بالخزان الجوفي .

– حساب الإتزان المائي للخزان الجوفي وحساب تصريف الأمان للخزان (وهو التصريف المستديم الذي يمكن استنزافه من الخزان الجوفى بصفة مستمرة بدون أن يكون لهذا الاستنزاف أثر ضار على كفاءة الخزان وعلى الاستغلال الاقتصادي له) .

– تحليل عينات من المياه الجوفية فى مواقع مختلفة وعلى أعماق مختلفة لتحديد مدى صلاحيتها للري .

– دراسة الاعتبارات المؤثرة على إمكانيات استغلال الخزان مثل تأثير إنشاء السد العالي على هيدرولوجية المياه الجوفية .

– تحديد الحد الأقصى للعمق الاقتصادي لضخ المياه الجوفية .

– تقدير تكاليف توصيل الطاقة الكهربية ، وكذلك الطاقة المستهلكة لضخ المياه من الآبار .

– دراسة المحاصيل التي يمكن زراعتها على مياه الآبار لتتلائم اقتصاديا مع تكاليف الري .

– استكشاف الأراضي الجيدة القابلة للزراعة فوق الخزان أو القريبة منه ، وذلك لتحديد المساحة التي يمكن استصلاحها اعتمادا على المياه المتوفرة ، حيث يتراوح سمك الخزان الجوفي في الخارجه بين ٣٠٠ – ٦٠٠م ، وفى الداخله بين ٩٠٠–١٠٠٠م ، وفى الفرافرة بين ١١٠٠م – ١٢٠٠ متر .

● صلاحية المياه الجوفية في خزان الحجر الرملي النوبى : تمتاز المياه الجوفية في طبقات مركب الصخور النوبية بانخفاض درجة تركيز الملوحة

كلما ازدادت الطبقات عمقاً ، ولا تتجاوز ملوحتها ٦٠٠ جزء في المليون ، ولذا فهي صالحة للاستخدام لكل الأغراض .

ولقد وجد أن ٧٤% من الآبار صالحة من الدرجة الأولى ، ٢٦% صالحة من الدرجة الثانية ، وذلك في منخفض الخارجة ، وفي تجربه للري بالتنقيط بهذه المياه تبين عدم صلاحيتها مباشرة ، حيث أن أملاح الحديد تتأكسد عند تعرضها للجو ، وتكون رواسب تسد المواسير وتكون طبقة صلبه .

المياه الجوفية فى وادى النطرون (كنموذج لمنخفضات هامشية)* :

● **الطبقات الحاملة للمياه الجوفية فى وادى النطرون** : يمكن تحديد طبقات وادى النطرون الحاملة للمياه فى طبقتين رئيسيتين هما :

أ- الطبقة العليا : وهى طبقة رملية يتراوح عمقها بين ١٠- ١٥ متر أسفل سطح الأرض ، والمياه الجوفية فيها حرة الحركة ، ويزيد سمك الطبقة الحاملة للمياه هذه بالاتجاه نحو الأجزاء الشمالية والشرقية بسبب القرب من مجرى نهر النيل وفروعه ، ويتناقص سمكها بالاتجاه نحو الغرب والجنوب .

ب- الطبقة السفلى : تعتبر هى أغنى الطبقات الحاملة للمياه ، حيث تتكون من الرمل والزلط بعمق يتراوح بين ١٥ – ٣٠ متر ، وتفصل الطبقة السفلى عن الطبقة العليا طبقة من الطين يتراوح سمكها بين ٥ – ١٠ متر ، مما يجعل المياه الجوفية الموجودة فى هذه الطبقة تحت ضغط بيزومترى .

وقد لوحظ ارتفاع فى منسوب المياه الجوفية فى الأجزاء الشمالية من المنخفض ، كما يرتفع المنسوب بالاتجاه نحو قلب المنخفض بسبب وجود زيادة فى كمية المياه المنصرفة له من مشاريع استصلاح واستزراع منطقة غرب النوبارية والواقعة شمال شرقه ، وسوف يستمر هذا التزايد فى منسوب المياه الجوفية مع استمرار التوسع الزراعى بمنطقة غرب النوبارية .

ويبدو أن المياه الجوفية فى منطقة وادى النطرون تعتمد أساسا فى تغذيتها على المصادر الآتية :

---

* المنخفضات الهامشية : لفظ أطلقه المؤلف على المنخفضات التى تقع على خط التماس بين بيئة نهرية وأخرى صحراوية ، لذلك فإن هذا اللفظ يمكن أن يطلق أيضا على منخفض الفيوم .

- مياه متسربة من دلتا النيل والرياح البحيرى وتغذى الأجزاء الشرقية والجنوبية من المنخفض .

- مياه متسربة من منطقة غرب النوبارية وتغذى الأجزاء الشمالية من المنخفض ، وهذا المصدر لم يصل إلى حد الاستقرار فهو فى ازدياد مستمر مع التوسع الزراعى فى المنطقة (وقدرت جملة المياه المتسربة إلى وادى النطرون من منطقة غرب النوبارية الزراعية ووادى النيل بحوالى ٥٩ مليون متر٣ فى السنة ، وذلك من واقع الضغوط البيزومترية للطبقات الحاملة للمياه) .

- تغذية محدودة عن طريق مياه الأمطار القليلة المتساقطة على المنطقة ، وقدرت جملة المياه المتسربة من هذا المصدر إلى داخل أراضى المنخفض بنحو ٠,٦ مليون متر٣ فى السنة .

ويوجد مصدرين لفقد المياه من وادى النطرون هما البخر من البحيرات والتبخر / نتح من التربة والنبات ، وقدر هذا الفقد بحوالى ٥٩ مليون متر٣ فى السنة ، أى أن كمية التدفق المتوقعة إلى المنخفض تساوى تقريبا التدفق منه ، لذلك فالمنخفض فى حالة إتزان مائى ، ويمكن تقليل كمية التدفق المفقودة بالبخر من البحيرات بعمل شبكة من الخنادق قاطعة للمياه الجوفية المتسربة للبحيرات ، ومن ثم يمكن استغلال مياه تلك الخنادق فى زيادة الرقعة الزراعية بالمنطقة .

● **صلاحية المياه الجوفية فى وادى النطرون :** تعتبر المياه الجوفية بمنطقة وادى النطرون عموماً ملائمة لأغراض الرى ، ولم يتبين تغير ملحوظ فى درجة ملوحتها مع الزمن ، أو مع السحب إلا فى بعض الأجزاء الواقعة شرق البحيرات ، ويمكن تصنيف أراضى المنخفض من حيث ملوحة المياه الجوفية بها إلى :

(أ) الجزء الشرقى من المنخفض (المجاور لطريق القاهرة الإسكندرية) تبلغ نسبة الملوحة فى مياهه الجوفية حوالى ٤٠٠ ملليجرام / لتر وهى تصلح لزراعة كافة المحاصيل.

(ب) الجزء الغربى والشمالى من المنخفض (المجاور للبحيرات المالحة) تتراوح نسبة الملوحة فى مياهه الجوفية بين ١٤٠٠- ٢٤٠٠ ملليجرام /لتر ، ويمكن استعمالها فى زراعة المحاصيل ذات التحمل للملوحة العالية .

التباين الموسمى للمياه الجوفية فى مصر : يتسبب المناخ الجاف السائد خاصة خلال شهور الحرارة المرتفعة فى تحرك مستوى الماء الجوفى إلى أعلى ، مما يعمل على زيادة معدلات التبخر من المياه الجوفية خلال هذه الشهور ، وتراكم الأملاح بالتربة خاصة فى شمالى دلتا النيل ، والجدول التالى يوضح معدلات أعماق المياه الجوفية فى بعض المناطق من مصر خلال شهور السنة المختلفة ، ويظهر منه أن المناطق تختلف فيما بينها فى مدى عمق المياه الجوفية فى أراضيها ، كما تختلف فى مدى تذبذب مستوى هذه المياه تبعا لتباين العناصر المناخية خلال شهور السنة ، حتى أنها تكاد تقترب فى مساحات شاسعة من سطح التربة الزراعية ، الأمر الذى يؤدى إلى رداءة تهوية هذه التربة ويحد من نشاط البكتريا النافعة ، وتحويل العناصر الغذائية فى التربة إلى صورة ضارة بالنباتات المزروعة فى هذه المناطق .

ولما كانت معظم النباتات لا تنمو جيدا فى الأراضى الملحية حيث يسبب ذلك ضعف نموها الخضرى والزهرى والثمرى ، كما يؤدى ارتفاع مستوى الماء الجوفى إلى نقص المجال أو الحيز الذى ينتشر فيه جذور هذه النباتات ، مما يعمل على موت الجذور وتساقط الأزهار والأوراق وتصبح النباتات عرضة للإصابة بكثير من الأمراض ، لذلك فإن كثير من المحاصيل خاصة محاصيل الفاكهة المزروعة فى أراضى مصر المتأثرة بارتفاع مستوى مياهها الجوفية (التى تؤثر على مستوى قدرتها الإنتاجية وتحولها إلى أراضى درجة ثالثة ، ورابعة ، وخامسة ، وسادسة ، مثل أراضى واسعة من محافظات كفر الشيخ ودمياط والإسكندرية والبحيرة والفيوم وبعض الأراضى المتناثرة هنا وهناك فى محافظات الغربية والشرقية والمنوفية والجيزة ، وبنى سويف ، والمنيا ، وأسيوط) يقل متوسطات إنتاجية الفدان فيها من هذه المحاصيل .

وقد أوضحت معاملات الارتباط بين المعدلات الشهرية لأعماق المياه الجوفية وكل من معدلات درجات حرارة الهواء العظمى والصغرى والوسطى ومعدلات درجات حرارة التربة الزراعية حتى عمق متر واحد أن هناك ارتباطات عكسية بين هذه المتغيرات ، بمعنى أنه كلما ارتفعت المعدلات الشهرية لدرجات حرارة التربة الزراعية والهواء تقل أعماق المياه

الجوفية نتيجة لزيادة التبخر من هذه المياه الناتج عن تزايد جفاف الهواء ، وهذا ما تؤكده أيضا وجود علاقة عكسية بين معدلات التبخر والمعدلات الشهرية لأعماق المياه الجوفية ، أما الرطوبة النسبية فنجدها ترتبط ارتباطا موجبا بالمعدلات الشهرية لأعماق المياه الجوفية ، بمعنى أنه كلما قلت الرطوبة النسبية خلال شهور الحرارة المرتفعة تقل أعماق المياه الجوفية نتيجة لزيادة التبخر / نتح الناتج عن زيادة حدة جفاف الهواء ٠

معدلات أعماق المياه الجوفية فى بعض محافظات الجمهورية خلال شهور السنة بالمتر ٠

الشهر	الجيزة	بنى سويف	المنيا	أسيوط	سوهاج	قنا
منسوب الأراضي الزراعية بالمتر	٢٣,٥	٢٧,٠	٣٧,٧	٥٢,٥	٦٠,٣	٧٥,٣
يناير	١,٥٦	١,٥١	٤,٠٣	٤,٨٣	٣,٤٨	٤,٩٢
فبراير	١,٥٦	١,٦٤	٤,٠٧	٤,٧٧	٣,٤٦	٥,٠٤
مارس	١,٧	١,٤٧	٣,٨٦	٤,٣٨	٣,٥٢	٥,١٠
أبريل	١,٥٩	١,٣٠	٣,٨٣	٤,٤٨	٣,٢٩	٤,٩٥
مايو	١,٥٥	١,٣٥	٣,٧٥	٤,٤٣	٣,٢١	٥,١٢
يونية	١,٢٤	١,٢٧	٣,٦٥	٤,٣٠	٢,٩٦	٤,٩٥
يولية	٠,٩٩	١,٢١	٣,٥٧	٤,١١	٢,٨٢	٤,٢٢
أغسطس	٠,٨٩	١,٢٥	٣,٥٥	٤,٠٥	٢,٦٢	٤,٠٣
سبتمبر	١,٣١	١,٢٧	٣,٦٥	٤,١٦	٢,٦٨	٤,٣٧
أكتوبر	١,٢٩	١,٣٢	٣,٧١	٤,٢٩	٢,٧٠	٤,٧٢
نوفمبر	١,٤٣	١,٢٤	٣,٧٠	٤,١٣	٢,٧٥	٤,٣٠
ديسمبر	١,٦٤	١,١٧	٤,٤٤	٤,١٤	٢,٩٤	٤,٥٧
سنوى	١,٤٠	١,٣٣	٣,٨٢	٤,٣٣	٣,٠٤	٤,٦٩

أنظر : ياسر السيد ، ١٩٩٨م ٠

ونظرا لأن الأراضى الرملية تفقد من الماء الأرضى بالتبخر أقل من الأراضى الطينية الرسوبية ، لذلك نجد أن كمية المياه الجوفية القابلة للتبخر تكون أقل فى الأراضى الرملية الموجودة ببعض الجزر النهرية ، والأراضى الواقعة على أطراف وادى النيل الشرقية والغربية القريبة من الصحراء عن الأراضى الطينية الرسوبية فى قلب وادى النيل ودلتاه ومنخفض الفيوم ،

ويرجع السبب فى ذلك الى قلة قدرة الأراضى الرملية على توصيل الماء إلى السطح بمعدلات تتناسب مع معدلات التبخر ، لذلك فإن تربات وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم التى تحتوى على حبيبات مركبة (قطرها أكبر من ملليمتر) تقل فيها حركة الماء من أسفل إلى أعلى ، مما يؤدى الى انخفاض معدلات التبخر من المياه الجوفية ، وهذا ما يشاهد بتربات وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم التى تتميز بقوام خشن على سطحها ، كما تتميز الأراضى الطينية الرسوبية كذلك بخاصية التمدد بالابتلال والانكماش بالجفاف ، وهذه الخاصية لها فاعليتها من حيث تجديد الهواء الأرضى وتبخر وطرد الماء الجوفى الزائد .

٤ – نظم الرى والصرف الزراعى :

ا– نظم الرى :

لفت مجرى النيل وما يحتاجه من إصلاح أنظار القائمين بالأمر فى مصر منذ القدم فعنى ملوكهم بإقامة الجسور وتقويتها درءا للأخطار التى كانت تهدد البلاد من جراء الفيضانات العالية ، كما حفروا الترع لتنظيم إيصال المياه إلى الحقول والمزراع ، ويذكر التاريخ أن أول من قوى حول النيل هو الملك مينا (نارمر) فقد أقام على الجانب الأيسر من النهر – حيث العمار والمدن الكثيرة – جسرا قويا ليمنع إكتساح المياه للبلاد ، وشق الترع لتوصل المياه إلى الأراضى المنخفضة ، وأقام جسورا عمودية على مجرى النيل ليسهل توزيع المياه وصرفها ، وكانت هذه هى الخطوة الأولى فيما عرف بنظام الرى الحوضى ، واتخذ أحد فراعنة الأسرة الثانية عشرة من بحيرة كوريس مصرفا لمياه الفيضان الزائدة ، حتى لا تتعرض البلاد لخطر الغرق ، ولكن ما لبث القدماء أن فطنوا إلى إمكان الاستفادة بتلك المياه فى رى المحاصيل عندما يهبط منسوب النيل ويقل إيرادة .

وظل نظام الرى الحوضى سائدا فى عهد العرب على الرغم من العناية الكبيرة بالزراعة ، وزادت مساحة الأراضى المنزرعة من مليون ونصف مليون فدان فى أول حكمهم إلى ثلاثة ملايين فى أواخره ، ثم تدهورت شئون الزراعة فى عهد المماليك .

وقد اهتم محمد على منذ أن تولى حكم مصر بالزراعة اهتماما كبيرا ، فحفر الترع وأقام القناطر على مجرى النيل ، فأصبح بمصر نظامين للرى ،

وفى العرض التالى نتعرف على ماهية هذين النظامين ومزاياهما وعيوبهما والبواعث التى تدعو إلى تعميم أحدهما دون الآخر .

أ- الرى الحوضى : كان الرى الحوضى هو النظام السائد فى مصر سابقا ، وهو عبارة عن اعطاء الأرض رية واحدة أثناء الفيضان بعمق حوالى مترا واحدا فوق سطح الأرض ، وتزرع الأرض بعدها بمحصول واحد شتوى ، وبعد حصاد هذا المحصول تترك الأرض بورا حتى موعد الفيضان التالى . فقد لاحظ الانسان أنه فى وقت معين فى السنة يبدأ منسوب النهر فى الارتفاع ثم يغمر الوادى من الهضبة الشرقية إلى الهضبة الغربية ، وتستمر المياه على هذا المنسوب لفترة معينة ثم تنحصر ثانية إلى مجرى النهر ، وقد ساعدته هذه الظاهرة الطبيعية على أن يستقر فى الوادى ، ومن هذا بدأت الحضارة المصرية القديمة .

وقد أدخل المصريون القدماء عدة تحسينات على هذه الطريقة الطبيعية للرى منها :

- حفر مجارى أو عمل برابخ تخترق الأرض العالية التى على جانبى النهر لتوصيل مياه الفيضانات للأراضى المنخفضة البعيدة عنه . هذا مع ملاحظة أن سبب ارتفاع منسوب الأراضى بجوار المجرى هو الترسيب المستمر الذى يتركز معظمه بجوار مجرى النهر .
- إقامة السدود فى طريق المياه لمنعها من الانسياب شمالا وهذه هى المعروفة الآن بإسم الصلاليب .
- لحصر مياه الفيضانات داخل المجرى ، أنشىء الجسر الأيسر للنيل فى عهد الملك (مينا) حيث العمارة والمدن الكبيرة ، ثم أنشىء الجسر الأيمن فى عهد الملك سيزوستريس فى الأسرة الثانية عشر ، وخشية أن يترتب على ذلك حبس تصرف النهر فى مجراه وخوفا أن تجتاح الفيضانات العالية أقاليم الوجه البحرى ، أمر الملك سيزوستريس بتوسيع ذلك المجرى الطبيعى الذى كان يؤدى إلى منخفض الفيوم ، وجعل منه منفذا ضخما للمياه الزائدة فى الفيضانات العالية ، كما عمل على إعادة المياه من ذلك المنخفض الذى كان معروف بإسم (بحيرة موريس) إلى النهر ثانية بعد هبوط الفيضان ، فتضيف فى قمة الدلتا موسما زراعيا آخر بعد الزراعة الشتوية .

- حتى لا تغمر الأرض المنخفضة البعيدة عن المجرى بارتفاع كبير ، أنشأت الطراريد الفاصلة ، وهى عبارة عن جسور تسير موازية لطراد النيل الأصلى •
- رى أكبر مساحة ممكنة فى السنين منخفضة الفيضان ، ولهذا الغرض أقيمت القناطر الكبرى على النيل (إسنا ونجع حمادى وأسيوط) وذلك لرفع منسوب مياه الفيضان المنخفضة أمام أفرع الترع التى تغذى أرض الحياض ، وقد قويت هذه القناطر فيما بعد •
- كان الغرض من التحسينات أيضا الانتفاع بطمى النيل وتوزيعه توزيعا عادلا على جميع الأراضى ، وبإتمام إنشاء خزان السد العالى ، أصبح المنطلق من المياه هى المقادير الكافية لمواجهة الاحتياجات المائية الفعلية للمحاصيل الزراعية والملاحة ، وبهذا تختفى ظاهرة الفيضان التى يعتمد عليها نظام الرى الحوضى ، ومن ثم كان لزاما أن تحول أراضى الحياض جميعا لنظام الرى المستديم وهو المشروع الذى بدأ تنفيذه منذ عام ١٩٦٠م •

أنواع الحياض :

- الحياض العادية : وهى عبارة عن سلسلة من الحياض متصلة بما يجاورها من الناحيتين البحرية والقبلية •
- الحياض المنعزلة : وهى عبارة عن سلسلة من الحياض منفصلة تماما عما جاورها من الحياض من الناحيتين البحرية والقبلية •

ب- الرى المستديم : عندما ولى محمد على باشا حكم مصر ، وجد أن التوسع الزراعى هو أساس الاقتصاد القومى ، فأدخل فى مصر بعض المحاصيل الزراعية الهامة كالقطن ، وهو محصول يحتاج إلى رى منتظم فى وقت انخفاض النيل ، كما يحتاج إلى حمايته من طغيان مياه الفيضان ، فكان هذا داعيا إلى تغيير نظام الرى المتبع وإيجاد نظام جديد يكفل رى الأرض طول العام ، وهكذا نبتت فكرة ما يعرف اليوم بنظام " الرى المستديم " وعمد محمد على باشا إلى الوجه البحرى (الدلتا) فقوى جسور النيل به حتى لا تغرق مياه الفيضان الأراضى الزراعية ، ثم عمق الترع حتى تسمح بدخول مياه الصيف الواطئة فيها وبنى عليها القناطر المتعددة ، ليتمكن بذلك من رفع المياه أمامها إلى منسوب تقل معه نفقات رفعها إلى الأراضى ، وكان يوائم بذلك بين نظام الرى الدائم ونظام الرى

الحوضى ، على أن الترع كانت ترسب فيها مقادير كبيرة من الطمى تستدعى تكرار عملية التعميق والتطهير فى كل عام ، وتتطلب نفقات باهظة وأيدى عاملة كثيرة ، لذلك طلب إلى مهندسيه البحث عن وسيلة يمكن بها رفع منسوب مياه النهر بحيث تدخل الترع من غير حاجة إلى تعميقها ، فأعد مهندسوه مشروع بناء قناطر عظيمة على فرعى النيل عند قمة الدلتا ، فوافق عليه وشرع فى بناء القناطر الخيرية التى تعد بمثابة الحجر الأساسى فى المشروعات التى تمت بعد ذلك فى عهد من خلفوه .

ولتدعيم نظام الرى المستديم على أسس هندسية سليمة ، روعى الآتى :

أ – تعزيز ايراد نهر النيل فى الفترة من فبراير إلى يوليه من كل عام ، باعتبارها الفترة التى يقل فيها ايراد النهر عن احتياجات المحاصيل الزراعية .

ب – رفع مناسيب النهر صناعيا فى الفترة المذكورة ، لكى تنطلق المياه حرة فى الترع الرئيسية المغذية دون الحاجة إلى استخدام الطلمبات فى رفع مياه النيل ، عند ذلك نشأت فكرة بناء القناطر على النيل ، وذلك لرفع منسوب المياه أمامها لتغذية أفمام الترع الرئيسية الآخذة من أمام هذه القناطر ، وتم إنشاء القناطر الخيرية سنة ١٨٦٣م ، وعندما ظهرت حاجة البلاد للمياه خلال فترة أقصى احتياج ، نشأت فكرة التخزين السنوى لحجز جزء من مياه الفيضانات لاستعماله وقت التحاريق ، وأقيم خزان أسوان سنة ١٩٢٠م ليسمح بتخزين مليار من الأمتار المكعبة ، كما تم بناء قناطر إسنا وأسيوط وزفتى فى هذا التاريخ ، ولكننا لمسنا شدة الحاجة إلى المياه وتقرر تعلية خزان أسوان سنة ١٩١٢م ليصبح المخزون ٢,٧٥ مليار م^{3} ، ونشىء فى الفترة بين ١٩٢٧م – ١٩٣٠م قناطر نجع حمادى ، وفى عام ١٩٢٥م أنشىء خزان سنار لفائدة السودان ، ثم أنشىء خزان جبل الأولياء سنة ١٩٣٧م ، لغرض التخزين لصالح مصر ، ثم اقتضت المصلحة تعلية خزان أسوان مرة ثانية ، وقد تمت هذه التعلية سنة ١٩٣٣م ليصبح المخزون ٥ مليار م^{3} ، كما فكر فى تعلية ثالثة فى الاربعينات ، إلا أن هذه التعلية لم تتم حيث انصرف التفكير إلى بناء السد العالى .

مشروعات الرى : استدعت الرغبة فى تعميم الرى المستديم إقامة القناطر الحاجزة لرفع منسوب الماء ، كما اقتضت تدبير المياه لسد المطالب الزراعية

في فترة انخفاض النهر ، فدرست مشروعات الري الكبرى ونفذ منها ما دعت الحاجة إلى تنفيذه ، كذلك شقت قنوات وترع جديدة لتوصيل المياه إلى الأراضي تيسيرا لريها ، وفيما يلي أهم السدود والقناطر والجداول التي أقيمت أو شقت لتعميم الري الدائم في مصر .

أ- السدود والقناطر في الوجه القبلي :

السد العالي : حرصت ثورة ١٩٥٢م منذ قيامها على بذل كل الجهود لرفع مستوى المعيشة للشعب المصري وزيادة الدخل القومي لمقابلة الزيادة المطردة في عدد السكان ، وقد وجدت في مشروع السد العالي غايتها المنشودة ، حيث تخزن فيه مياه الفيضان التي كانت تذهب هباء إلى البحر المتوسط ، وذلك لضمان توسيع الرقعة الزراعية وضمان إيراد مائي لها ، وكذلك ضمان توليد طاقة كهربائية كبيرة تكون أساس التصنيع المرتجى للبلاد لحل مشكلة الزيادة السكانية ، والتي لا يمكن حلها إذا اعتمدنا على التوسع الزراعي وحده ، وبالاضافة إلى هذا وذاك ضمان وقاية البلاد من أخطار الفيضان .

ففي ١٨ أكتوبر ١٩٥٢م قررت الدولة البدء في دراسة مشروع السد العالي وشكلت لجنة دولية تضم مجموعة من أكبر الأساتذة والخبراء العالميين المختصين في إنشاء الخزانات والسدود لتدرس إمكانية المشروع وسلامته – وفي ١٤ ديسمبر سنة ١٩٥٤م أقرت اللجنة سلامة المشروع من جميع الوجوه فقررت الحكومة البدء فورا في تنفيذ المشروع ، وكان طبقا للمعاهدة المائية بين مصر والسودان أن أمكن الوصول إلى اتفاق جديد بين الدولتين سنة ١٩٥٩م قبل البدء في تنفيذ المشروع ، وذلك لتحديد نصيب كل من مصر والسودان في متوسط إيراد النهر الذي يمكن الاعتماد عليه في التوسع الزراعي بالدولتين .

وقد تم الاتفاق على أن يكون صافي المخزون في بحيرة السد العالي على أساس التوسع السنوي لايراد النيل عند أسوان وبعد استبعاد القدر الذي نصت عليه الاتفاقية الأولى لكل من الدولتين والذي يصل إلى ٤٨ مليار م^3 لجمهورية مصر العربية ، ٤ مليار م^3 للسودان ، وقسم الباقي من ناتج التخزين وهو ٢٢ مليار م^3 بين الدولتين بحصة قدرها ٧,٥٠ مليار م^3 لمصر ، ١٤,٥٠ مليار م^3 للسودان ، وهكذا يصبح نصيب مصر من المياه بعد

موقع القناطر والخزانات على نهر النيل

إنشاء السد العالى ٥٥,٥٠ مليار م٣ ، ويصبح نصيب السودان ١٨,٥٠ مليار م٣ ، أما الباقى وقدره ١٠ مليار م٣ فهى الكمية المعرضة للفقد بالتبخر والتسرب من حوض السد .

وصف عام لمشروع السد العالى :

السد العالى عبارة عن سد ركامى كبير ، ويقفل مجرى النهر على بعد ٦,٥٠ كيلومتر جنوبى سد أسوان مع تحويل المياه إلى مجرى جديد عبارة عن قناه مكشوفة (قناة التحويل) تتوسطها ستة أنفاق ، ومداخل الأنفاق مزودة ببوابات حديدية للتحكم فى كميات المياه التى تمر بها ، ويتفرع كل نفق قبل نهايته إلى فرعين ، وتصب الفروع الإثنى عشر فى محطة الكهرباء لتغذى كل منها وحدة توليد مائية قبل أن تخرج المياه إلى القناه المكشوفة .

وتقع قناة التحويل على الضفة الشرقية من النيل كما يوجد فى الضفة الغربية مفيض لصرف المياه الزائدة عن السعة القصوى لحوض التخزين .

لماذا أقيم السد العالى فى موقعه الحالى .

– إن اختلاف تصرفات النهر من سنة إلى أخرى من ٤٥,٥ مليار م٣ سنة ١٩١٣م إلى ١٣٧ مليار م٣ سنة ١٨٧٩م ، ونظرا لأن ايراد النيل الأزرق ونهر عطبره يعادل ٦٦% من ايراد النهر ، كان لابد من إنشاء السد على النيل الرئيسى خلف مصب نهر عطبره .

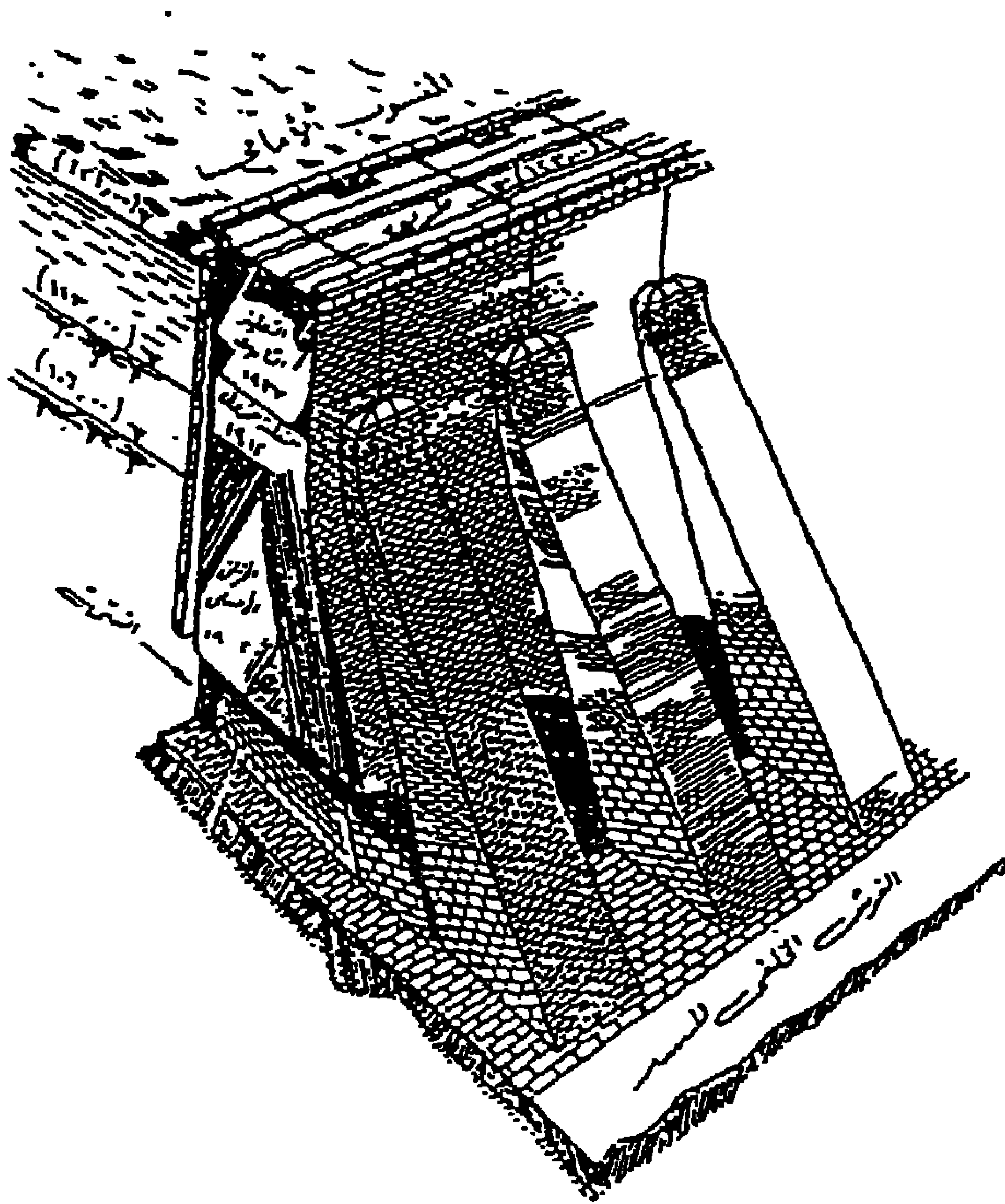
– كان لابد من اختيار موقعا للسد نحصل منه على سعة كبيرة جدا للتخزين إذ يلزم بالاضافة إلى سعة التخزين المستمرة والتشغيل السنوى ، سعة أخرى كبيرة لاستيعاب رواسب الطمى وسعة أخرى للوقاية من خطر الفيضان .

– تكاليف إنشاء خزان واحد للتخزين المستمر لسعة معينة تقل عن تكاليف إنشاء خزانين أو أكثر فى موقعين أو مواقع مختلفة تعطى نفس السعة ، ولذا كان من الواضح أن أنسب مكان لإنشاء السد العالى هو أراضى جمهورية مصر العربية قريبا من سد أسوان كلما أمكن .

سد أسوان : مر سد أسوان بعدة أدوار يمكن تلخيصها فيما يلى :

– من عام ١٨٩٨م إلى عام ١٩٠٢م أنشىء السد الأصلى ليحفظ منسوب الأمام إلى ١٠٦م ، ومقدار التخزين ٠,٩٨ مليار م٣ ومقدار الضاغط على السد ١٨ مترا .

- من عام ١٩٠٧ إلى ١٩١٢م تمت التعلية الأولى للسد ليحفظ منسوب الأمام على ١١٣ م ، ومقدار التخزين ٢,٧٥ مليار م٣ ومقدار الضاغط على السد ٢٥,٦ مترا .



سد أسوان

- من عام ١٩٢٩م إلى ١٩٣٣م تمت التعلية الثانية للسد ليحفظ منسوب الأمام على ١٢١م ، ومقدار التخزين ٥ مليار م٣ ، ومقدار الضاغط على السد ٢٣ مترا .
- فى عام ١٩٤٥م ظهرت فكرة عمل تعلية ثالثة للسد ، إلا أنه لم يجازف بتنفيذها .
- روعى عند تنفيذ التعلية الثانية ، إمكان الحجز على السد لمنسوب ١٢٢مترا لكى يصل كمية المخزون إلى حوالى ٥٤٠٠ مليون م٣ ، وفى عام

١٩٥٥م رفع منسوب التخزين فعلا لدرجة ١٢١,٣ ثم إلى ١٢١,٤ فى عام ١٩٥٩م للحصول على كمية تخزين ٥١٤٠ مليون م^{٣} ، وبإتمام المرحلة الأولى لمشروع السد العالى فى منتصف مايو عام ١٩٦٤م بطل استخدام سد أسوان لأغراض التخزين ، وأصبحت وظيفته مقصورة على تمرير مياه السد العالى من ناحية ، وأغراض توليد الكهرباء من ناحية أخرى .

قناطر إسنا : تم إنشاؤها فى عام ١٩٠٨م على بعد حوالى ١٦٩كم شمال خزان أسوان ، وكان الغرض منها تحسين حالة الرى الحوضى فى محافظتى قنا وأسوان ، وقد تم تقويتها بين عامى ١٩٤٦م و ١٩٤٨م لزيادة الحجز من ٢,٥٠ متر إلى ٥,٠ متر أثناء الفيضان ، وذلك لضمان تحسين الرى الحوضى ولرفع المياه مدة فصل الصيف عندما تسمح بذلك موارد التخزين .

قناطر نجع حمادى : تم إنشاؤها فى عام ١٩٣٠م ، والغرض منها تحسين الرى الحوضى فى مناطق شمالى محافظة قنا ، وجميع أراضى محافظتى سوهاج وأسيوط ، وذلك بحجز ٤,٠ متر مدة الفيضان ، وكذلك لضمان الرى المستديم فى الحياض التى حولت إلى هذا النظام فى سوهاج وأسيوط وذلك بحجز قدره ٤,٥ متر أثناء الصيف ، وتأخذ من أمامها ترعتى نجع حمادى الشرقية والغربية .

قناطر أسيوط : عندما استقر الرأى فى نهاية القرن التاسع عشر على إنشاء خزان أسوان ، استدعى الأمر بناء قناطر على النيل عند أسيوط لرفع منسوب المياه أمام ترعة الإبراهيمية حتى تأخذ نصيبها من مياه الصيف والفيضان ، دون أن يكون لانخفاض المناسيب الطبيعية للنيل أثر كبير عليهما ، أى كان الغرض منها هو ضمان الرى المستديم لمصر الوسطى ومحافظة الفيوم ، وذلك عن طريق ترعة الإبراهيمية ، وقد أنشأت قناطر أسيوط فى الفترة بين سنة ١٨٩٨م إلى ١٩٠٢م ، وعندما شرع فى التعلية الثانية لخزان أسوان وإنشاء خزان جبل الأولياء ، دعت الحاجة إلى تقوية قناطر أسيوط التى تمت بالفعل فى الفترة بين سنة ١٩٣٤م إلى ١٩٣٧م لامكان رفع المناسيب أمامها بمقدار ٤,١ متر فى الصيف و ٣,٨٠ متر فى وقت الفيضان ، ويخرج منها بالقرب من ديروط بحر يوسف الذى يروى إقليم الفيوم ، وهو مجرى طبيعى كثير التعاريج والالتواءات ، ويستعمل كترعة نيلية أيضا إذ يروى الحياض التى تقع بين مبدئه وقناطر اللاهون أثناء الفيضان .

ب- القناطر في الوجه البحري:

قناطر محمد على : تم إنشاؤها فى ديسمبر سنة ١٩٣٩ وهى على مسافة غير بعيدة عن قناطر الدلتا (القناطر الخيرية) وذلك لكى تحل محل هذه القناطر بعد أن أصبحت عاجزة عن تأدية الغرض الذى أنشأت من أجله .

قناطر زفتى : تقع على فرع دمياط وعلى بعد ٨٧كم من القناطر الخيرية ، وأنشأت فى الفترة بين ١٩٠١م و ١٩٠٣م ، وكان الغرض منها رفع المناسيب أمامها لتغذية الرياح العباسى وترعة المنصورية لرى حوالى ٨٠٠ ألف فدان بمحافظتى الغربية والدقهلية ، وقد صممت القناطر فى مبدأ الأمر لحجز ٤,٠ متر ، ولكن أمكن زيادتها إلى ٦,٠ متر بإضافة هدار غاطس فى الخلف .

قناطر إدفينا : أنشأت فى الفترة بين عامى ١٩٤٨م و ١٩٥٠م ، ويبلغ أقصى فرق توازن عليها ٦,٨٠ مترا ، والغرض منها هو أن تحل محل السد الترابى الذى كان ينشأ كل عام على فرع رشيد بعد مرور الفيضان وانخفاض مناسيب النهر ، والذى ما زال العمل جاريا به فى فرع دمياط عند فارسكور ، وإنشاء هذه القناطر يوفر حوالى مليار متر مكعب من المياه كانت تصرف من قناطر الدلتا فى أواخر ديسمبر لمكافحة دخول مياه البحر المتوسط إلى فرع رشيد أثناء عملية إنشاء السد الترابى والتى كانت تستغرق حوالى شهر ، وهذه الكمية من المياه قد لا يمكن توفيرها فى السنين المنخفضة الفيضان والتى كان يضطر فيها إلى التبكير فى ملء خزان أسوان .

مما تقدم يتضح أن القناطر الموجودة على نهر النيل بعضها كان يستعمل وقت الفيضان فقط لضمان الرى الحوضى مثل قناطر إسنا ، وبعضها كان يستعمل وقت الصيف فقط لضمان الرى المستديم مثل قناطر الدلتا وزفتى وإدفينا ، وبعضها كان يستعمل للرى الحوضى والمستديم معا مثل قناطر نجع حمادى وأسيوط .

أما الآن وبعد اتمام إنشاء السد العالى ، فتستعمل هذه القناطر كلها فى عملية الرى المستديم ، حيث أن جميع أراضى الجمهورية قد تحولت إلى هذا النظام .

الترع فى مصر :

تنقسم مجارى الرى فى مصر تبعا لأهميتها ومستوياتها إلى ما يلى :

الرياحات :

هى أكبر أنواع الترع فى الوجه البحرى (وتضم التوفيقى والمنوفى والبحيرى والعباسى) وهى تأخذ مباشرة من النيل من أمام قناطر الدلتا أو قنطرة زفتى ، والرياحات لا تستعمل إلا فى نقل المياه فقط ، ولا يوجد عليها أى رى مباشر .

– **الرياح التوفيقى** : شق فى شرقى دلتا النيل ويبلغ الزمام الزراعى لهذه المنطقة نحو ١,٨ مليون فدان ، وقد تم انشاؤه عام ١٨٨٧م ، والغرض منه إمداد بحر مويس فى الشرقية والترعة البوهية والبحر الصغير فى الدقهلية وغيرها من الترع التى كانت تأخذ من النيل مباشرة ، وبعد ميت غمر يسمى بالترعة المنصورية ، وعند مدينة المنصورة يتفرع إلى فرعين : أحدهما يسير محاذيا لفرع دمياط ويسمى بالشرقاوية ، والآخر يسير شرقا ويسمى بالبحر الصغير ويروى شمال محافظة الدقهلية ويصب فى النهاية فى بحيرة المنزلة .

– **الرياح المنوفى** : شق هذا الرياح فى وسط الدلتا ويبلغ الزمام الزراعى لهذه المنطقة نحو ١,٧ مليون فدان ، والرياح يبدأ من قناطر الدلتا متجها نحو الشمال ، وعند الكيلو ١١ تتفرع منه ترعة النعناعية ، وعند الكيلو ٢٩ يتفرع الرياح المنوفى إلى فرعيه الرئيسيين :-الترعة الباجورية وتتجه نحو الشمال الغربى ، والبحر الشبينى ويعتبر الفرع الرئيسى الأول للرياح المنوفى .

– **الرياح البحيرى** : شق هذا الرياح فى غربى دلتا النيل ويبلغ الزمام الزراعى لهذه المنطقة نحو ١,٥ مليون فدان ، يأخذ مياهه من الجانب الغربى للنيل أمام القناطر الخيرية ، وقد أنشئ بعد الانتهاء من بناء القناطر مباشرة ولكن رمال الصحراء كانت قد سدت جزءا منه فأعيد تطهيره ، ومنه تخرج ترعة النوبارية وفرعها ترعة الحاجز ، وترعة أبو دياب التى تغذى المنطقة الغربية لمحافظة البحيرة ، وعند بلدة كفر العيس تخرج منه ترعة الخندق الشرقى ، التى تمتد إلى أن تصب فى ترعة المحمودية وترعة الخندق الغربى التى تغذى المنطقة الواقعة غربى السكة الحديدية .

الترع الرئيسية :

تأخذ الترع الرئيسية من الرياحات أو من النيل مباشرة ، وتمر الترع الرئيسية في المناطق العالية حتى يمكن أن تتحكم في ري جميع الأراضي ، وتكون هي وفروعها المتعددة منطقة ري تسمي بإسمها ، ويجب أن تكون الترع الرئيسية في أحباسها العليا ترع نقل فقط ، ولمنع الري المباشر على الترع الرئيسية تعمل جنابيات موازية لها ، وتأخذ الجنابيات عادة من أمام قناطر الحجز على الترع الرئيسية ، وأهم الترع الرئيسية في الوجه القبلي ودلتا النيل تبعا لأقسامها هي :

الترع في الوجه القبلي : تعد ترعتي أصفون والكلابية أول ترعتين تتفرعان من النيل في مصر وتغذيهما قناطر إسنا ، وتمتد الأولى محاذية للنيل في جانبه الغربي حتى تنتهي إلى الجنوب من نجع حمادي بينما تغذي ترعة الكلابية الأراضي الواقعة في شرق النهر حتى منتصف المسافة بين قنا ونجع حمادي ، ومن نجع حمادي تخرج الترعة الفؤادية على الجانب الأيسر للنيل لتنتهي إلى الجنوب من سوهاج ، والترعة الفاروقية على الجانب الأيمن وتنتهي إلى الجنوب من أسيوط بقليل •

وعند سوهاج تخرج من البر الأيسر للنيل ترعة السوهاجية لتروي المنطقة الغربية للنيل بين سوهاج وجنوب أسيوط ريا حوضيا لانخفاض مستوى المياه في فصل الصيف عند مأخذها من النيل ، ومن قناطر أسيوط تخرج ترعة الأبراهيمية غرب النيل وهي من أطول قنوات العالم العذبة لتنتهي إلى الجنوب من الجيزة بقليل •

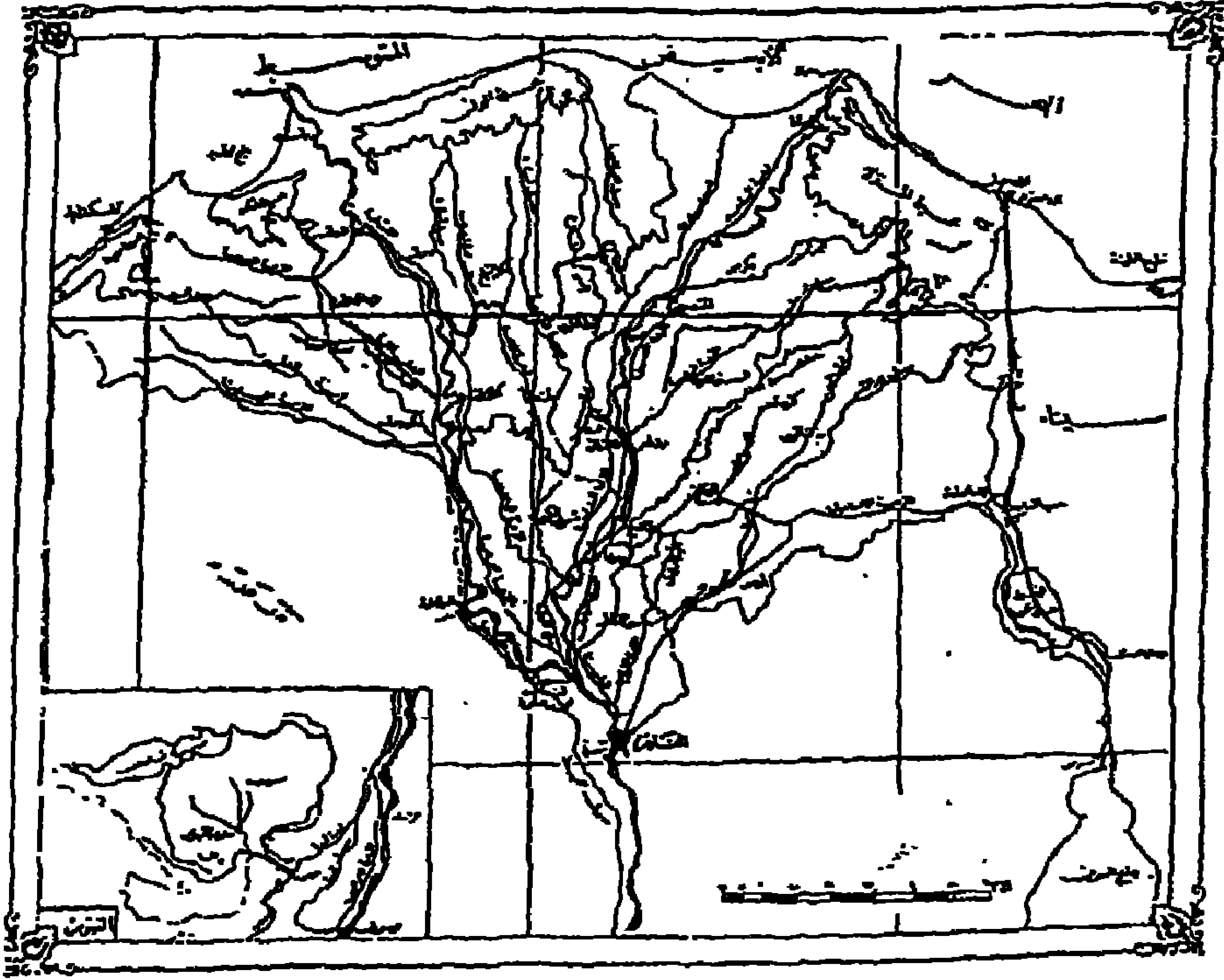
وعند ديروط يخرج من نهر النيل بحر يوسف وتغذيه الترعة الابراهيمية ، وهو مجرى طبيعي كثير التعرجات ، ويستعمل كترعة نيلية لري الحياض التي تقع بين مبدئه وقناطر الاهون (مدخل منخفض الفيوم) أثناء الفيضان ، وتعتمد محافظة الفيوم عليه في الري ، وأهم فروعه فيها ترعة عبد الله وهبي في الشرق ، وترعة بحر النزلة في الغرب ، بالإضافة إلى العديد من الترع التي تتفرع منه على شكل مروحة مركزها عند مدينة الفيوم (محمد فريد فتحي ، ١٩٩٧م : ٢١٨) •

الترع والمصارف الرئيسية

فى الوجه القبلى

الترع فى دلتا النيل :

- شرق الدلتا : تشمل هذه المنطقة محافظات القليوبية والشرقية والدقهلية ، وأهم ترعها هى :



الترع والمصارف الرئيسية في الوجه البحري

- الترعة الإسماعيلية : وتخرج من النيل مباشرة شمال القاهرة بقليل أنشأت سنة ١٨٦٠ وكان الغرض من إنشائها هو مد البلاد الواقعة على قناة السويس بالمياه العذبة ، ثم استعملت بعد ذلك لرى المنطقة المحصورة بين ترعة الشرقاوية والصحراء ، وتسير نحو الشمال الشرقى حتى وادى الطميلات ثم تتجه شرقا حتى تصل مدينة الإسماعيلية فتتفرع إلى فرعين ، يسير أحدهما جنوبيا ويسمى بترعة السويس ، وتمر هذه الترعة فى أرض رملية ، ولذلك تفقد كمية كبيرة من مياهها بالتسرب .

- ترعة الشرقاوية : تأخذ من النيل مباشرة بعد شبرا بمسافة قصيرة وتتفرع عند شبين القناطر إلى فرعين ، الشبينى والخليلى ، وهى تروى الجزء الشرقى لمحافظة القليوبية والجنوبى لمحافظة الشرقية .
- ترعة الباسوسية : تأخذ من النيل بعد الشرقاوية بقليل ، وتروى الجزء الشمالى لمحافظة القليوبية ثم تخترق جنوب محافظة الشرقية وتسمى هناك بترعة أبى الأخضر ، حيث تصب فى ترعة الوادى التى تصل بحر مويس بترعة الإسماعيلية .
- **وسط الدلتا** : تشمل هذه المنطقة محافظتى المنوفية والغربية وزمامها ١,٣٠٠,٠٠٠ فدان ، ويرويها رياح المنوفية والترع العديدة التى تخرج منه ، ويأخذ هذا الرياح من النيل أمام القناطر الخيرية ، وهو يؤلف شريانا عظيما يمد بالمياه عدة ترع أهمها ترعة النعناعية وتسير محاذية لفرع رشيد حتى كفر الزيات وترعة الباجورية وتروى القسم الغربى من محافظتى المنوفية والغربية ، وبعد بلدة القرنين يسمى الرياح المنوفى ببحر شبين ، وتتفرع منه ترعتا القاصد والجعفرية ، ويصب فى شمال السنطة بقليل الرياح العباسى على مسافة خمسة كيلو مترات .
- **غرب الدلتا** : تشمل هذه المنطقة محافظة البحيرة وزمامها ٠,٦٥ مليون فدان وتروى بواسطة الرياح البحيرى وفروعه ، عدا المنطقة الشمالية فترويها ترعة المحمودية.

وتمد ترعة المحمودية الإسكندرية بالمياه العذبة وهى تتبع أحد فروع النهر القديمة ، وتبتدئ عند العطف ، وتمدها فى أشهر الصيف طلمبات العطف بالمياه المحجوزة فى فرع رشيد أمام سد إدفينا ، وهى ترعة ملاحية ولكنها تستخدم كذلك لرى المنطقة الشمالية من محافظة البحيرة .

الترع الفرعية : تأخذ من الترع الرئيسية أمام قناطر الحجز مباشرة ، ويفصل الأراضى المرتبة عليها عن المجاورة لها مصرف فرعى ، وتصب الترع الفرعية فى مصارف رئيسية أو فرعية •

ترع التوزيع : هى أصغر أنواع الترع العمومية التى تقوم الحكومة بنزع ملكيتها وشقها وصيانتها ، وترع التوزيع والترع الفرعية ونهايات الترع الرئيسية هى الترع المسموح بالرى المباشر منها للأراضى المجاورة ، بواسطة فتحات تعمل فى جسورها ، وتوضع مواسير أو برابخ توصل المياه إلى مساقى الأهالى الخصوصية •

المساقى : هى أصغر أنواع الترع ، ووزارة الرى غير مسئولة عن شقها إنما يراقب عملية التوزيع منها مهندس الرى ، وهى تطهر إما باتفاق الملاك أو بمعرفة وزارة الرى على نفقة المنتفعين

مناويات الرى :

ليست مياه النيل بكافية فى جميع فصول السنة لسد المطالب الزراعية وفضلا عن هذا فالأرض ليست فى حاجة إلى الرى بطريقة مستمرة ، بل إن كثرة الرى قد تضر أحيانا بالمحاصيل ضررا بليغا ، لهذا تتبع وزارة الرى نظاما خاصا فى توزيع المياه يعرف بنظام المناويات ، فتفتح الترع أياما معدودة يسمح فيها للأهالى بالرى وتغلق أو تخفض مناسيبها أياما أخرى لا يسمح لهم بالرى خلالها .

الرى بالطلمبات الحكومية : هناك بعض الأراضى الزراعية التى يتعذر ريها بسبب ارتفاعها أو انعزالها ، ولذلك أنشأت الحكومة محطات لرفع المياه إليها منها طلمبات أبى المنجا ، وهى تقوم برى المنطقة الجنوبية من محافظة القليوبية الواقعة بين ترعتى الباسوسية والشرقاوية وذلك لارتفاعها ، وطلمبات الكريمات والليس بمركز أطفيح بالجيزة ، وفيما بين غمرة ومسترد على الجانب الأيمن للترعة الإسماعيلية ، كما توجد طلمبات عند العطف لرفع المياه لتغذية ترعة المحمودية .

الصرف :

الصرف الزراعى عملية يراد بها إزالة الأملاح الضارة والزائدة عن حاجة النبات من التربة ، وهذه الأملاح قد زادت فى التربة المصرية بوجه عام فى السنوات الأخيرة بسبب التحول إلى الرى الدائم ، وارتفاع منسوب المياه الباطنية تبعا لذلك .

والصرف الزراعى إما أن يكون طبيعيا إلى مجرى النهر أو فروعه وجداوله وإما أن يكون صناعيا ، وذلك بشق قنوات عميقة تسمى بالمصارف ، وأصلح المصارف ما كان منسوبها أقل من منسوب سطح الأراضى الزراعية بمتر ونصف متر على الأقل .

مشروعات الصرف تتجه النية الآن إلى تعميم الصرف ، بحيث تسير مشروعات الصرف جنبا إلي جنب مع مشروعات الرى ، وقد تمت عدة مشروعات للصرف وأهمها جميعا مشروعات شمالى الدلتا ، فأرض هذه

المنطقة المنخفضة ، ولذلك أصبح الصرف متعذرا بدون الآلات الرافعة ، فأقيم لهذا الغرض نحو عشرين محطة للصرف تدار بالكهرباء المولدة في ثلاث محطات رئيسية وهي : العطف وبلقاس والسرو ، وهي جميعا تقوم بصرف المياه من مليون فدان في أرض منخفضة تتاخم بحيرات الدلتا حيث تزرع أفضل أنواع القطن .

وتوجد محطات الصرف بالطلمبات في جهات أخرى منها أطسا في الفيوم ووادى الطميلات في الشرقية والمكس بالقرب من الإسكندرية .

مناطق الصرف :

أ- مصر العليا : قبل بناء السد العالي كانت أغلب أراضي مصر العليا تروى بالحياض لذلك فإن الحاجة لم تدعو إلى إنشاء مصارف ، إذ أن الأراضي التي تروى بالحياض هي أراضي مرتفعة لا تصلها مياه النيل إلا في وقت الفيضان ، ولكن بعد تحول الأراضي إلى نظام الري الدائم فإن مجرى النهر نفسه عمل بمثابة مصرف كبير نظرا لضيق عرض الوادي ، ولم تحتاج هذه المنطقة إلى عدد كبير من المصارف .

ب- مصر الوسطى : عندما تحولت أراضي حياض هذه المنطقة إلى ري دائم ، لم يحفر فيها إلا عدد قليل من المصارف ، غير أن اتساع الوادي هنا يحتم إنشاء مصارف أخرى جديدة ، وإنشاء محطات المصرف بواسطة الآلات ، وذلك بعد أن أدى انتشار الري المستديم إلى رفع منسوب المياه الجوفية .

وتصرف هذه المنطقة في مصرف المحيط ، ما عدا المنطقة المحصورة بين ترعة الإبراهيمية والنيل ، فنظرا لارتفاع أراضيها فهي تصرف طبيعيا في مجرى النيل ، ومصرف المحيط هو المصرف الرئيسي ، ويبدأ بالقرب من ملوى ويسير بين ترعة الإبراهيمية وبحر يوسف ، ثم يتجه إلى الشمال حتى يصل إلى الخطاطبة ، وهناك يصب في الرياح البحيري ، وتصرف مياه محافظة الفيوم في بركة قارون بواسطة مصرفي البطس والوادي وبعض مصارف أخرى صغيرة (يوسف مجلي ، عبد الفتاح على إبراهيم ، ١٩٥١م : ص ٢٠٠) .

جـ- دلتا النيل :

♥- شرق الدلتا : تصرف أراضى شرق الدلتا فى بحيرة المنزلــة بواســطة المصارف الآتية :

- مصرف بحر البقر ، ويصرف الشطر الشرقى من المنطقــة المجــاورة للصحراء .
- مصرف بحر صفط ، لصرف منطقة شمال الشرقية وجنوب الدقهلية .
- مصرف عموم بحيرة المنزلة ، للمنطقة الواقعة فى شمال الدقهلية .
- مصرف السرو ، لصرف المنطقة الواقعة فى شمال الدقهلية أيضا .

♥- وسط الدلتا : يصرف الجزء الجنوبى منه طبيعيا فى النيل دون حاجة إلى مصارف حقيقية ذات منسوب منخفض ، أما الجزء الشمالى فيصــرف فــى البحر مباشرة وفى بحيرة البرلس بواسطة مصارف رئيسية متعــددة أهمهــا نشرت ونمرة ٩ .

♥- غرب الدلتا : تصرف هذه المنطقة فى بحيرتى إدكو ومريوط وفى البحر مباشرة فى منطقة أبى قير ، وأهم المصارف هى : مصرف إدكو وتصب فيه عدة مصارف ، ثم مصرف العموم ويصب فيه مصرفان .

المصارف المغطاة :

لما كانت حمى الملاريا تنشأ عن بعوض الأنفولين الذى يعيش ويتكاثر فى المياه القذرة ، فإن الحكومة رأت تغطية بعض أجــزاء المصــارف العامــة القريبة من المدن أو تحويلها خارج السكن درءا لانتشار الأوبئة من جــراء تلويث المياه وتوالد الحشرات.

الفصل الثاني

العمليات الزراعية

أولا : تجهيز الأرض وطرق زراعة المحاصيل

ثانيا : رعاية المحاصيل الزراعية

ثالثا : رى المحاصيل الزراعية

- تقدير الاستهلاك والاحتياج المائى
- التباينات الزمكانية للاستهلاك المائى
- مناوبات الرى للمحاصيل الزراعية
- عدد ريات المحاصيل الزراعية
- كفاءة استخدام مياه الرى

تتضمن فلاحة الأرض بالحاصلات الحقلية مراحل ثلاث ، يشتمل كل منها على العديد من العمليات الزراعية التي تتأثر إلى حد كبير بظروف دلتا النيل المناخية ، وهذه المراحل هي :

- تجهيز الأرض للزراعة .
- زراعة المحاصيل .
- رعاية المحاصيل الزراعية .

وسنتناول فيما يلي العمليات الزراعية في كل مرحلة من هذه المراحل ، مع ضم المرحلتين الأولى والثانية معاً .

أولا- تجهيز الأرض وطرق زراعة المحاصيل :

تجهيز الأرض للزراعة هو إجراء متبع في جميع العمليات الزراعية بما يوفر بناءً جيداً للأرض وجعلها بيئة صالحة لنمو المحاصيل الزراعية حتى يتم النضج والحصاد ، ويرتبط البناء الجيد بالظروف المناخية والصرف ، والاحتفاظ بالرطوبة بما يلائم نمو المحاصيل الزراعية نمواً قوياً ، ويتضمن تجهيز الأرض للزراعة عمليات زراعية مختلفة هي الحرث ، والتمشيط ، والتزحييف ، والتخطيط ، والتقصيب ، والتلويط ، وكل هذه العمليات لها علاقة مباشرة بالظروف المناخية للجمهورية .

فالمزارع يحرص على حرث الأرض حتى تتعرض لأشعة الشمس القوية ، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارتها وتفكيكها ، وينعكس ذلك على تحسين التهوية التي لها فوائد كبيرة ، مثل أكسدة المواد السامة معدنية كانت أو عضوية ، وتحويل بعض المركبات المعدنية بالتربة الزراعية إلى مواد صالحة لتغذية النبات ، كما يعمل تحسين التهوية بالحرث على نشاط البكتيريا الهوائية وتنفس البذور ، وتنفس جذور النباتات ، إضافة إلى ذلك يؤدي تعرض التربة التحتية لأشعة الشمس القوية والرياح الحارة إلى التخلص من ثاني أكسيد الكربون ، الذي يؤثر تأثيراً ضاراً على بادرات المحاصيل الحقلية (إضافة إلى أن عملية الحرث تؤدي إلى موت الديدان الضارة ، واقتلاع الحشائش بجذورها وتدفن بقاياها وتتحلل بفعل الكائنات الحية الدقيقة ، أما التي لا تدفن فتجف وتموت لتعرضها للجو الحار الجاف) .

ويحــرص المزارع على أن يقوم بعملية الحرث في الأيام الصحورة ، حتــى يتحصـــل على نتائج طيبة من حيث تكوين بناء جيد للأرض ، فعملية الحــرث فــي وجود غيوم كثيفة وسقوط أمطار ، ينتج عنها تعجن الأرض الطينــية عند حرثها ، لزيادة سمك الغلاف المائي حول حبيبات التربة ، مما يــؤدي إلى إنزلاق هذه الحبيبات فوق بعضها حين تسليط ضغط عليها ، وقد دلــت النــتائج التــي توصــل إلــيها الباحــثون أن لتكرار حرث الأرض ومــن ثــم تكرار تعرضها لأشعة الشمس ، تأثير معنوي على نباتات القمح عــند الانــبات أو الحصــاد ، كما زاد محصول الحبوب والعلف الأخضر زيادة معنوية في الذرة الشامية بتكرار عملية الحرث (عبدالله زين العابدين ، جورج حنا ، ١٩٦٥ م ص ٢٣) .

كما أوضحت البحوث أن حرث الأرض يؤدي إلى خفض تعداد الأطوار غيــر الكاملــة لدودة ورق القطن والدورة القارضة ، نتيجة لتعرضها لأشعة الشــمس الشــديدة المباشــرة ، مما يبين أهمية هذه العملية كوسيلة فعالة في التقلــيل مــن تعداد هذه الحشرات ، حيث تسكن الأطوار غير المكتملة منها بالتــربة وتكــون فــي متناول العمق الذي يصل إليه الحرث ، مما يعرض اليــرقات والعذاري لظروف جوية غير ملائمة فتهلك ، أو تتعرض لالتقاط الطيور ، كما يؤدي الحرث إلى موت العذاري وطور ما قبلل العذراء نتيجة لتهشم الشرانق التي تحميها ، أو هلاكها نتيجة لتعرضها لأشعة الشمس .

والجـدول رقــم التالــي يوضــح تأثيــر الحــرث على تعداد يرقات وعــذارى الــدودة القارضــة ودودة ورق القطــن ، ويبدو منهما أن هناك تناســباً عكســياً بــين عدد مرات الحرث والكثافة العددية ليرقات وعذارى كل من الحشرتين في حقول القطن .

بعــد عملــية الحــرث تأتــي عملــية التــزحيف ،إذ يجــب أن تكون الأرض محروثة قبل تزحيفها ،كما يجب أن تكون قد تعرضت لأشعة الشــمس عقــب الحــرث ،حتــى تجف جفافا مناسبا ليتسنى للزحافة تكسير القلاقيل وتنعيم الأرض .

بعــد عملــية التــزحيف ، ونظــرا لعــدم إعتماد الزراعة فى مصر علـــى الأمطـــار تجرى عملية التبتين وتقسيم الحقول إلى أحواض وحواويل

صغيرة ، وذلك لضمان توزيع مياه الرى بين النباتات توزيعا عادلا حتى لا تعطش بعض المحاصيل لعدم وصول القدر الكافى من الماء إليها ، أو تختنق لنقص الأكسجين لزيادة الماء حولها ، بعد ذلك تجرى عملية تخطيط الأرض من بحرى إلى قبلى أو من شرقى إلى غربي ، للمحاصيل التى تزرع على خطوط مثل القطن ، والذرة الشامية والفول البلدى ، أو يترك الحقل بدون تخطيط للمحاصيل التى تزرع فى أحواض مثل القمح والشعير (أمين قاسم وزملاءه بدون سنة طبع :ص٧٤) .

تأثير الحرث على تعداد يرقات وعذارى الدودة القارضة ودودة ورق القطن

المعاملة	متوسط عدد يرقات و عذارى الدودة القارضة/ ١٠ متر مربع من التربة			متوسط عدد يرقات و عذارى دودة ورق القطن/ ١٠ متر مربع من التربة		
	يرقات	عذارى	إجمالي	يرقات	عذارى	إجمالي
برسيم	٧٦	١٧٣	٢٤٩	٣٨	١٩٩	٢٣٨
قمح	١٢,	٣٧	٤٩	صفر	١١	١١
حرثة واحد	٣٢	٤٤	٧٦	صفر	٦	٦
حرثتين	٢٥	٢٦	٤٩	صفر	٥	٥
ثلاث حرثات	١٠	١٠	٣٠	صفر	٢	٢

وقد يقوم المزارعون بعملية تسوية لأراضيهم كل ثلاث سنوات ، وتعرف عملية التسوية فى الأرض الجافة بعملية التقصيب وتتم عادة بعد عملية الحرث ، ويراعى قبل إجراء **التقصيب** وبعد الحرث ترك الأرض لأشعة الشمس حتى تجف تماما ، إذ أن الأرض الرطبة تقلل كفاءة عملية التسوية وتزيد من الوقت الازم لإجرائها ، ويستطيع المزارع تقصيب حقله فى أى وقت يشاء ، إلا أنه يفضل التقصيب أثناء فصل الصيف ، نظرا لسطوع السمش لفترو طويلة ومن ثم زيادة ساعات العمل ، كذلك لإرتفاع درجات الحرارة اللازمة لتجفيف التربة الزراعية ، فضلا عن وجود متسع من الوقت بين ضم الحاصلات الشتوية وزراعة المحاصيل الصيفية المتأخرة أوالشتوية المبكرة ، كما يستخدم عملية التلويط فى

تسوية الأرض ولكن في وجود الماء ، ولتلويط الأرض يجب حرثها ثم تزحيفها لتكسير القلاقيل وتسهيل عملية الرى .

بعد تقسيم الأرض يقوم المزارع فى مصر بزراعتها بالطريقة التى يرغبها – طريقة البدار ، أو طريقة التلقيط خلف المحراث ، او طريقة الزراعة على خطوط – وطريقة البدار يدوياً هي أكثر الطرق إعتماداً على الأحوال الجوية ، وتتبع هذه الطريقة في الدلتا منذ آماد بعيدة ، يقوم المزارع ببدر حبوبه في اتجاه الأرض الطولي على أن يكون ذلك في اتجاه الريح أو في اتجاه عمودي عليها ، لأنه لو قام بالبدار عكس ذلك لوقعت الحبوب تحت قدميه ولظهرت مناطق كثيفة وأخرى خفيفة عند الإنبات ويفضل بصورة عامة إجراء البدار في اتجاهين متعامدين (أمين قاسم ، وزملاؤه ، بدون سنة طبع : ص ١٥١) .

ثانيا – عمليات رعاية المحصول :

إن عمليات الرعاية المختلفة التي تجري عقب زراعة المحصول الحقلي بالأرض المستديمة للوصول إلى الإنتاج الأمثل تشتمل على عدة عمليات زراعية مثل الترقيع ، والخف ، والعزيق ، والتسميد ، والري .

وسنحاول في هذا الجزء مناقشة عملية الترقيع ، والخف ، والعزيق والري ، مع التركيز على عمليات الري باعتبارها أهم العمليات الزراعية الجارية بأراضي المحاصيل الزراعية .

ويقصد **بالترقيع** إعادة زراعة الجور التي لم يحدث لها إنبات أو تلك الشتلات التي ماتت عقب الشتل ، أو الأجزاء الخضرية التي غرست ولم تستطيع استئناف النمو بسبب تعرض مصر لموجات من الحر والبرد أدت إلى قتلها ، وتجرى عملية الترقيع في مصر للمحاصيل التي تزرع على خطوط ، خاصة محصول القطن الذي يزرع في شهر مارس (والمعروف أن شهر مارس يتعرض لتغيرات شديدة في ظروف الطقس) والزراعة المبكرة عن هذا الشهر أي في شهر فبراير تزيد من نسبة الجور الغائبة نتيجة لبرودة سطح التربة الزراعية ، وتأخير المزارع في إعادة الزراعة أو في عملية الترقيع يكون من نتيجته وجود تفاوت كبير في أطوال النباتات وفي غزارة مجموعها الخضري ، وهذا التفاوت يؤدي بدوره إلى اختلاف

فــي وقــت تكوين الثمار ونضج المحصول ، كما أن الفشل في عملية إعادة الزراعة أو الترقيع سيكون نتيجته نقص في المحصول ، نظراً لنقص أعداد النباتات في وحدة المساحة .

أمــا عملية **الخف** فيقصد بها ترك العدد المناسب من النباتات في وحدة المســاحة أو العــدد المناسب منها بالجورة الواحدة ، حتى لا تتافس بعضها الــبعض على الماء والغذاء وضوء الشمس ، وقد يكون في تزاحمها تشجيع لإنتشار بعض الأمراض ، أو تكون بمثابة مأوى لبعض الحشرات .

ويجــدر بنا الإشارة إلى أن كل من عمليتي الترقيع والخف تؤديان إلى زيــادة تكاليف الإنتاج ، وخير وسيلة لتلافي ذلك هو التوقع المبكر بظروف الطقس ، حتى نتجنب الزراعة في الأيام التي تنحرف فيها العناصر المناخية عن الحدود الملائمة لإنبات تقاوي المحاصيل الزراعية ونمو بادراتها ، كما يجــب إختيار التقاوي الجيدة مضمونة الإنبات ، لذلك فإن كل من العمليتين يقل وجودهما في الدول المتقدمة ، نتيجة وجود شبكة أرصاد جوية متطورة يمكــنها التنبؤ بأحوال الطقس لفترة طويلة ، كما ساعدهم على ذلك زراعتهم لتقاوي منتقاه مضمونة المصدر جيدة الانبات .

أما عملية **العزيق** وهي إحدى العمليات الزراعية التي يجريها المزارع فــي مصــر -أساســاً- بقصــد إزالة الحشائش من التربة الزراعية ، حتى لا تــنافس المحصول على الماء والغذاء وضوء الشمس ، ويراعى المزارع إجــراء عملــية العزيق بمجرد تنبيت الحشائش – أي وهي صغيرة – حيث يســهل إزالــتها في بداية حياة المحصول الرئيسي المزروع قبل أن تصبح منافساً خطراً له على ضوء الشمس ، ويتوقف عدد مرات العزيق على نوع المحصــول المزروع ، ومدى كثافة الحشائش الموجودة به ، وعموماً يوقف العزيق بمجرد تغطية المحصول للأرض ، لأن ذلك كفيل بمنع نمو الحشائش ، إذ أن أوراق المحصول تحجب أشعة الضوء عن الحشائش حديثة الإنبات ، فتصبح هزيلة لا تقوى على استئناف النمو وتتعرض للموت .

وقــد يكون العزيق سطحياً فيسمى خربشة ، ويتوقف استعمال العزيق أو الخربشة على الظروف الجوية ، إذ تتبع طريق العزيق في الوجه البحرى معــتدل الحــرارة بيــنما يشــيع اســتعمال الخربشة في منطقة مصر العليا

ذات المناخ الحار ، لما يتطلبه العزيق من مجهود شاق يتعذر القيام به تحت وهج الشمس الحارقة ، ولقد حاول بعض العلماء المفاضلة بين الخربشة والعزيق فيما يتعلق بمدى تأثير كل منهما على حرارة التربة الزراعية ، فكانت درجة حرارة الأرض المخربشة أعلى من درجة حرارة الأرض المعزوقة ، ونظراً لأن هناك محاصيل حقلية يلائمها الجو الحار وأخرى يلائمها الجو البارد ، لذلك فاحتمال الاستفادة من رفع درجة حرارة التربة الزراعية عن طريق الخربشة أو خفضها عن طريق العزيق يكون مرهوناً بنوع المحصول الحقلي المزروع .

ثالثاً – ري المحاصيل الزراعية :

لا يمكن الاعتماد على مياه الأمطار الشتوية القليلة المصدر لإمداد المحاصيل الزراعية بالكميات اللازمة لنموها ، لهذا كان اعتماد المزارع المصري منذ القدم على مياه النيل ، والواقع أنه لولا مياه النيل لما نشأت في هذا الجانب من الصحراء الإفريقية حياة ولما امتد هذا الشريط الأخضر فوق الرمال يزخر بالنضرة والنماء ، لذلك قال هيرودوت : " إن مصر هبة النيل " وكتب وصفاً للزراعة في مناطقها يقول :

" إن الزراعة في مناطق مصر يسيرة لا تكاد تتضمن مجهوداً ، لأن فيضان النيل يقوم بأغلب المجهود ، كما أن زراع مصر يحصلون على الثمار من حقولهم بأقل مجهود أيضاً ، أقل مما يبذله الناس في مناطق العالم كله ، ذلك لأنهم في غير حاجة إلى حرث الأرض ، ولا استعمال المعزقة ، ولا يقومون بما يتحتم على سواهم من البشر القيام به من عمل ليحصدوا أي محصول ، إنما ينتظر الفلاح حتى يغمر النهر الحقول من تلقاء نفسه ثم ينحسر عنها ، عندئذ يضع بذوره في قطعة الأرض ، ثم يطلق فيها بهيمته فتطأ في سيرها البذور ، وليس عليه بعد ذلك إلا أن ينتظر نضج المحصول (المأمور ، بدون سنة طبع : ص ٥٧) .

ومنذ التحول إلى الري الدائم والمحاولات تبذل للمحافظة على هذا الماء ، الذي هو سر الحياة وإكسيرها ، وما زالت المحاولات تبذل للإستفادة بكل قطرة منه ، ولم تعد عملية الري مجرد إحدى العمليات الزراعية التي يترك أمرها لتقدير المزارع وحكمه الشخصي أو خبرته وفنه ، بل

أصبح الري الزراعي علماً له أصوله وقواعده ، ويستهدف تطبيقه رفع الانتاج الزراعي وكفاءة استغلال المصادر المائية والأرضية ، لذلك ينبغي معرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ، ومناوبات الري ، وعدد الريات ، وكفاءة استخدام المياه للحصول على أكبر طاقة إنتاجية للمحاصيل الحقلية من كميات المياه المتوفرة مع عدم الاضرار بخصوبة التربة الزراعية (أحمد السمني ، ١٩٦٣ م : ص ٧١) .

١- الاستهلاك والاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية :

يتأثر كل من الاستهلاك والاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية فى مصر بمجموعة من العوامل التي تتعلق بالعوامل الجوية ، وطبيعة التربة الزراعية ، والنبات ، إلا أن أهمها على الاطلاق هي العوامل الجوية مثل درجات الحرارة ، وكثافة الإشعاع الشمسي ، وطول النهار ، والرياح ، والأمطار ، والرطوبة الجوية النسبية ، فالظروف المؤدية إلى زيادة معدلات التبخر/نتح سوف يتبعها نقص في المحتوى الرطوبي بهذه المحاصيل ، إذا لم تكن سرعة إمداد الجذور بالماء كافية لموازنة هذا الفقد مما ينتج عنه اختلال في العمليات الفسيولوجية الدائرة في هذه المحاصيل .

ولما كان المحصول الاقتصادي عبارة عن محصلة جميع العمليات الفسيولوجية الدائرة بالنبات ، وتفاعلها مع كل العناصر المناخية والتراكيب الوراثية ، لذا فإن أي مؤثر على العمليات الفسيولوجية بالمحاصيل الزراعية يؤثر بدوره على الناتج الاقتصادي من هذه المحاصيل ، لذلك تلعب مياه الري والتي تحددها العناصر المناخية دوراً مهماً في التأثير على نمو المحاصيل الزراعية وكمية الناتج منها خلال تأثيرها على العمليات الفسيولوجية مثل الانبات والامتصاص والانتقال ، وفقد الماء ، والتنفس ، وعملية التمثيل الضوئي .

ويقصد بالاستهلاك المائي مجموع ما يفقد من مياه الري بالتبخر والنتح ، أي ذلك القدر من الماء الذي تمتصه جذور المحاصيل ، ويستهلك في بناء أنسجتها ، ويمر خلال أوراقها إلى الجو الخارجي ، بالاضافة إلى ذلك المستنفذ بالتبخر من التربة الزراعية ، والسطوح المائية ، أو سطوح

أوراق المحاصـــيل الــزراعية ، كما أن المياة المترسبة من الندى والأمطار دون أن تمتصها المحاصيل كلها تعتبر جزءاً من الاستهلاك المائي .

وكثيراً ما يطلق على الاستهلاك المائي اصطلاح إذ يصعب فصل تأثير التبخــر والنتح عن بعضها تحت الظروف الحقلية ، كما أن ذلك الاصطلاح يعبر عن الطريقة التي يستهلك بها الماء أي يتحول من صورة الماء الأرضي إلى مكون للنبات وبخار الماء في الهواء الجوي .

أمــا المقــنن المائي (الاحتياج المائي) فغالباً ما يعرف بأنه كمية الماء الناشــئ من حاصل جميع مقدار الاستهلاك المائي ، ومقدار الفقد الناتج عن الاستخدام كالفقد الناتج عن الانسياب الفائض ، ومقدار الماء المفقود في باطن التربة الزراعية ، وكذلك مقدار الاحتياج المائي لعمليات أخرى خلاف هاتين العمليتــين ، ويعبر عن المقنن المائي بارتفاع الماء في زمن محدد ، ويمكن القول أن المقنن المائي هو مقدار ما يعطي للفدان من مياه الري .

ونظــراً لأهمــية العلاقــة بين الظروف المناخية والاستهلاك المائي للمحاصــيل الــزراعية قام العديد من الباحثين ومنهم جوردريخ بدراسة هذا الموضــوع ، وأعطى رسماً بيانياً بين العلاقة بين درجات الحرارة السنوية ومعدلات الاستهلاك السنوي من مياه الري في المناطق الزراعية ، غير أنه أوجــد هذه العلاقة بين درجة حرارة ٥ ، ٢٠°م فقط ، والشكل التالى يبين هــذه العلاقــة ، ولإمكــان استعمال هذا المنحنى في مصر قام المؤلف بمد الخــط المستقيم ، لدرجات الحرارة التي تزيد عن ٢٠°م ، حتى نتمكن من معرفة معدل الاستهلاك المائي في كل المناطق الزراعية في مصر مباشرة .

وأمكــن جــوردريخ اســتنتاج معادلة ترتبط بين متوسطات درجات الحــرارة الســنوية والاستهلاك السنوي في المناطق الزراعية ، وذلك على النحو التالي :

ك س = م س × ت + ١٦٥٠ .... حيث

ك س = كمية مياه الري المستعملة سنوياً بالمتر المكعب للفدان

م س = معامل الاستهلاك السنوي = ١٢٥

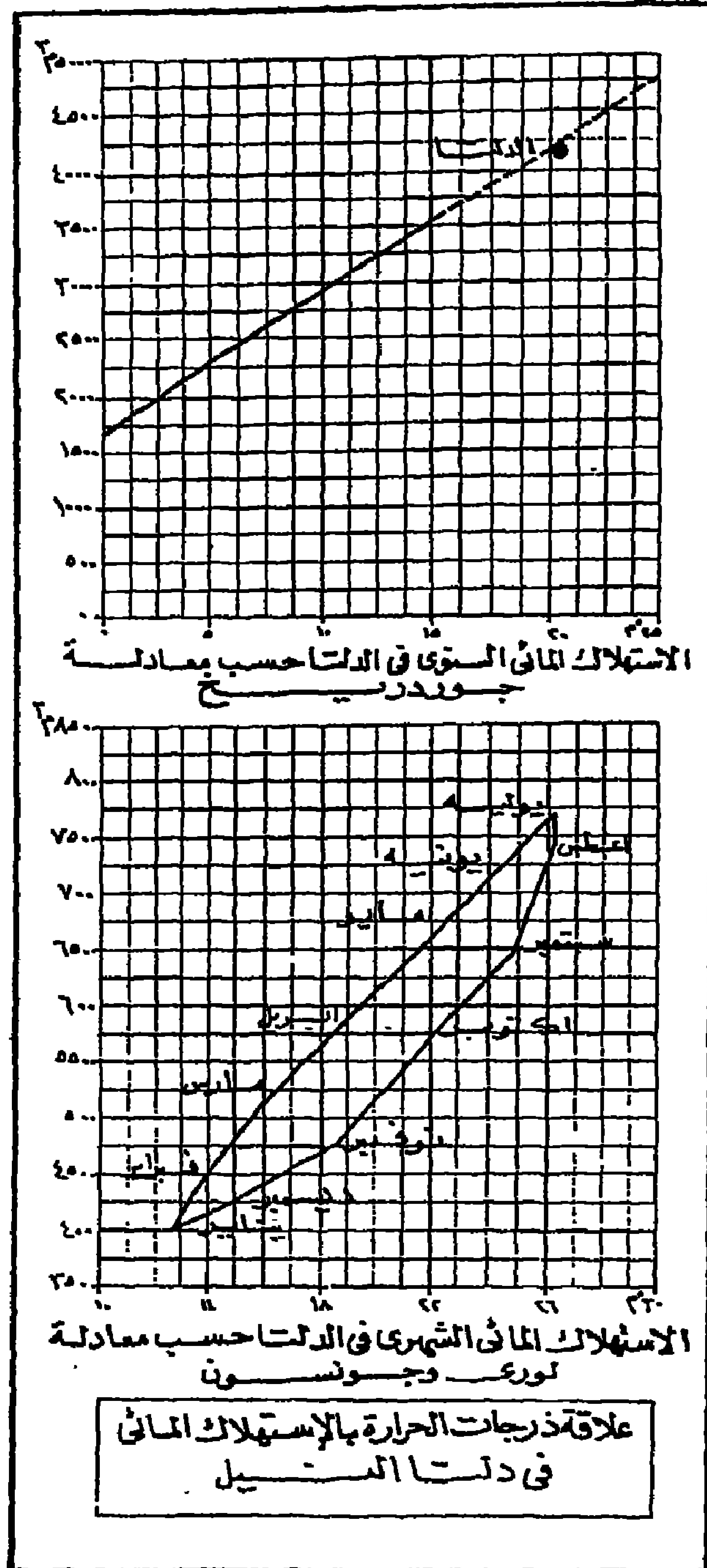
ت = متوســط درجــات الحــرارة الســنوية بالــدرجات المــئوية

(فتحي مسعود،١٩٦٩م : ص ٢١٤).

وبتطبيق المعادلة السابقة على مصر والتي يبلغ المعدل السنوي لدرجة الحـــرارة بها ٢٢,٢°م نجد أن استهلاك الفدان من مياه الري أثناء السنة في مصـــر يقــدر بحوالي ٤٤٢٥ متراً مكعباً ، ويصل في دمنهور إلى أقل قيمه وهو ٤١١٣ ، وأقصى قيمه في أسوان ٤٨٨٨ متراً مكعباً .

وتبين عند تطبيق معادلة لوري وجونسون أن الاستهلاك المائي السنوي اللازم لري المحاصيل الزراعية بدون النظر لنوع المحصول يصل في الوجه البحـــرى إلـــى ٤٥٦٤ م٣/فدان ، مقابل ٥١٣٦ م٣/فدان للوجه القبلى بنسبة ٨٩ % ، ويصل في الموسم الشتوي في الوجه البحرى إلى ٢٧٢٠ م٣/فدان مقابـــل ٢٤٨٠ م٣/فـــدان للـــوجه القبلى بنسبة ٩١ % ، في حين يصل في الموســم الصيفي في الوجه البحرى إلى ٣,٣١١ م٣/فدان / مقابل ٣٣٤٠ م٣ /فـــدان للـــوجه القبلـــى بنســـبة ٩٣ % ، ويرجع السبب في انخفاض مقدار الاســـتهلاك المائي في الوجه البحرى عن الوجه القبلى إلى إنخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية ، وتساقط الأمطار ، وارتفاع نسبة الأيام الغائمة (محمد شكري ، ١٩٦٠ م : ص ٢٧) .

وقـــد وجـــد أن الاحتياج المائي خلال الفترة الحرجة ، فترة التحاريق (فبراير – يوليو) يقدر بحوالي ٣٥٠٠ م٣ ، وهو معدل مرتفع نظراً لارتفاع درجـــات الحـــرارة فـــي هـــذه الفتـــرة ، وانخفـــاض الـــرطوبة الجـــوية النســـبية ، وارتفـــاع سرعة الرياح السطحية ، كما تكون المحاصيل الشتوية فـــي قمـــة احتـــياجاتها المائـــية ، إذ تكـــون قـــد دخلـــت مرحلة الإزهار والتســـنبيل ونضـــج الـــثمار ، كمـــا تمر محاصيل الموسم الصيفي بمراحل الانـــبات ونمو البادرات ، والنمو الخضري ، والتزهير وهي أقصى فترات إحتـــياج لمـــياه الـــري ، حـــيث تـــزداد فيها نسبة السطوح المعرضة من هـــذه النباتات لأشعة الشمس المباشرة نظراً لكبرها في الحجم ، أما انخفاض الاســـتهلاك المائـــي بعـــد النضـــج فـــي الفتـــرة التالية لشهر يوليه فمرده لعـــوامل نباتـــية بحـــتة ، حيث تدخل النباتات في مرحلة الشيخوخة ومن ثم تقـــل أوراقهـــا ، الأمر الذي يقلل من السطوح المعرضة منها لأشعة الشمس ومـــن ثـــم تقـــل عملـــية التبخـــر / نتح التى تعتمد عليها عملية الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية (أحمد السمني ، ١٩٦٣ أ : ص ٨٤) .



علاقة درجات الحرارة بالاستهلاك المائى
فى دلتا النيل

ونظراً لأن الاحتياجات المائية خلال أشهر (أغسطس – فبراير) وهي فتـرة فيضـان النيل تقدر بحوالي ٥٠ % من الاحتياجات المائية في الفترة الحـرجة ، لذلك فإن معدل احتياج الفدان من مياه الري في هذه الفترة يقدر بنحو ١٧٥٠ م٣/فدان ، وهو معدل منخفض نظراً لانخفاض درجات الحرارة نـوعاً مـا ، وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية ، وزيادة نسبة حالات سكون الهواء ، وتساقط الأمطار ، كما تكون محاصيل الموسم الصيفي قد دخلت في مرحلة الشيخوخة ، مما يقلل من احتياجاتها لمياه الري ، كما تكون محاصيل الموسم الشتوي في طور إنبات ونمو البادرات ومرحلة النمو الخضري الأمر الـذي يقلـل أيضـاً مـن احتـياجاتها لمياه الري ، وبناء عليه تكون جملة الاحتـياجات المائـية السـنوية للفـدان مـن مـياه الـري في مصر نحو ٥٢٥٠م٣ / فـدان ، وهـو ما يقترب مما قدره المؤلف باستخدام المعادلات الرياضـية ، أما الفرق بين متوسط الاستهلاك المائي المحسوب ، والاحتياج المائـي الفعلي ومقداره ١٠٧٥م٣ / فدان ، فيرجع إلى مقدار الفقد الناتج عن الاسـتخدام ، كالفقد الناتج عن الانسياب الفائض ، ومقدار الماء المفقود في باطن التربة الزراعية ، ومقدار الماء المفقود في عمليات أخرى خلاف هاتين العمليتين (أحمد السمني ، ١٩٦٣ أ : ص ٨٥) .

وبـناء على ما تقدم فقد وجد المؤلف أن كفاءة الري الحقلي في مصر سـنوياً تصل إلى ٨٠% (*) وتتباين كفاءة الري هذه حسب المحصول ، فهي تصـل إلـى ٨٥ % بالنسـبة للمحاصـيل ذات الاحتـياجات المائية القليلة أو المتوسطة ، والتي يقل معدل استهلاكها لمياة الري أو تقل عدد رياتها في موسـم الـزراعة ، وتصل إلى ٦٠ % في حالة الأرز وقصب السكر وهي محاصيل ذات احتياجات مائية عالية جداً .

مما سبق يتضح الدور الذي تقوم به الظروف الطبيعية فى مصر خاصة العناصر المناخية فى تحديد الاختلافات الزمنية للاستهلاك المائى والاحتياج المائـى للـوحدة المساحية من مياه الرى بصرف النظر عن نوع المحصول وقـت ارتفـاع أو انخفـاض منسوب المياه فى نهر النيل ، أما عن أثر هذه

(*) بمعنـى أنـه عندما تريد أن نحصل على الاحتياج المائي لأي منطقة من مناطق مصر باستخدام معادلة الاستهلاك المائي يجب أن نضرب ناتج المعادلة في ١٠٠ / ٨٠ .

الظـــروف على الاختلافات الزمكانية للاستهلاك والاحتياج المائى للمحاصيل الزراعية فقد استعان المؤلف بمعادلة بلاني – كريدل لتحديدها ، وهي علاقة يسيرة تربط الاستهلاك المائي بمتوسطات درجات الحرارة الشهرية ، ونسبة ســاعات النهار ، ومعامل الاستهلاك حدد قيمته نتيجة للتجارب العديدة التي قاما به (فتحي مسعود ، ١٩٦٩ م : ص ٢١٦) .

وتأخذ المعادلة الصورة التالية :

$$Eta = 1.8\ Kp\ (T + 18)$$

حيث تقدر المكونات التالية لنفس الفترة الزمنية :

Eta = الاستهلاك المائي الفعلي م٣/فدان

T = متوسط درجة الحرارة (° م)

K = معامــل تجريبـــي (لموســـم الري أو لموسم النمو) يتوقف على نوع المحصول .

P = نسبة عدد ساعات النهار في الفترة ما بالنسبة لعددها في السنة .

كما قام المؤلف بصياغة معادلة يمكن منها تقدير الاستهلاك والاحتياج المائى للمحاصيل الزراعية تحت الظروف المناخية لجمهورية مصر العربية ، فما من شك في أن التوصل إلى صيغة مقبولة لتقدير كمية الاستهلاك المائى الشـــهرية للمحاصـــيل الـــزراعية فى جمهورية مصر العربية ، تستند على تحلــيلات إحصائية لمتوسطات القيم الفعلية لكمية التبخر من الوعاء القياسي A ســـتكون أدق فـــي تمثـــيلها للخصائص الطبيعية الفعالة في تحديد كمية الاستهلاك المائى ، وضبط الاختلافات المكانية والزمنية في الحيز الجغرافي للجمهورية لعملية فقد الماء من المحاصيل والتربة الزراعية .

والحاجـــة إلـــى وضـــع نمـــوذج لتقدير الاستهلاك المائى للمحاصيل الـــزراعية تفرضـــها حقـــيقة أن التوزيع المكاني لمحطات قياس التبخر من الوعاء القياسي A تميل إلى التركز بحكم طبيعة المعمور المصري ، كما أنها ضئيلة في كثافتها العددية مقارنة بالحجم المساحي الهائل للجمهورية ، ولأن هذا الوضع لن يتحسن بإيقاع زمني وانتشار مكاني يكفل مستوى مقبولاً من الكـــثافة العدديـــة والانتظام في الصحاري المصرية ، فإن البحث عن بديل للقياس المباشر في شكل صيغة للتقدير يظل البديل لتمثيل الفراغات المكانية الفاصـــلة بين المواقع التي يتم فيها قياس فقد الماء من الوعاء القياسي A ، وهـــذا الـــدور الأساسي لنموذج التقدير يصحبه دور ثانوي يتمثل في تقديم

وسيلة لتقدير كمية الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية في المواقع التي يتم فيها قياس التبخر / نتح وذلك للفترات الزمنية التي لم يقاس فيها التبخر / نتح بسبب الحروب والاضطرابات السياسية في شبه جزيرة سيناء ، أو بسبب الاعتماد على قياس التبخر من جهاز بيش .

وقد وضع المؤلف معادلته لتقدير الاستهلاك المائى الشهرى للمحاصيل الزراعية عبر التحوير اللوغاريتمي لمتوسطاتها ، وقد تم اختيار طريقة Step Wise من بين عدة طرق يشملها برنامج العلاقة الاعتمادية المتدرجة لأنهما لا تستقر على نموذج وحيد فهى تبحث عن أفضل النماذج على أساس عدد المتغيرات المستقلة من واحد إلى نهاية عدد المتغيرات المستقلة التى تشملها الدراسة ، وتبدأ هذه الطريقة بالبحث عن المتغير المستقل الذى يفرز أعلى نسبة لمعامل التحديد المتعدد ، ثم بعد ذلك المتغير الآخر الذى ينجم عن إدخاله فى النموذج الحصول على أقصى زيادة ممكنة فى قيمة معامل التحديد المتعدد ، وبعد الحصول على نموذج المتغيرين المستقلين تبدأ عملية مقارنة كل من المتغيرين المستقلين فى النموذج الثنائى بكل من المتغيرات المستقلة الأخرى التى لم تدمج بعد فى النموذج ، لتحديد ما اذا كان جذف أحد المتغيرات لاحلال متغير من المجموعة التى لم تدمج محله بعد سينجم عنه زيادة فى قيمة معامل التحديد المتعدد ، وبعد إتمام مقارنة كل الاحتمالات للمتغير تتم إضافة المتغير الذى سيسهم بالزيادة الأكبر فى معامل التحديد وهكذا حتى النهاية .

وتأخذ معادلة النموذج المقترح لتقدير الاستهلاك المائى اعتماداً على درجات الحرارة ونقص الإشباع البخرى الصيغة الآتية :

$$ET_C = K_C \times 42 \quad \{ (T)^{0.6} (e_s - e_a)^{0.4} \}$$

ET_C = كمية الاستهلاك المائى الشهرى للمحصول (م^3 / فدان) .

K_C = معامل المحصول ويتوقف على نوعه وصنفه .

T = المتوسط الشهرى لدرجة الحرارة (م°) .

e_s = ضغط بخار الماء المشبع (ملليبار) .

e_a = ضغط بخار الماء الفعلي (ملليبار) .

42 = القيمة القاعدية التى تستند عليها خطوط العلاقة الاعتمادية للمتغير التابع ، وتقع عند نقاط قطع هذه الخطوط للمحور الممثل للانتشار

الرأسـي لقـيم المتغير التابع ، أي عند النقاط التي تكون فيها قيم المتغيرات المستقلة واحد صحيح ٠

0.6 ، 0.4 = هي معاملا العلاقة الاعتمادية للمتغير التابع٠

وبعـد حساب كمية الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية تضرب في معامـل التصحيح (F) والذى وجد المؤلف أن قيمته تختلف تبعا لعدد أيام الشهر كالتالى :

شهر ٢٨ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى في ٠,٩٢٠
شهر ٢٩ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى في ٠,٩٥٣
شهر ٣٠ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى في ٠,٩٨٦
شهر ٣١ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى في ١,٠١٨

معامل المحصول Crop Coefficient (K_C) :

نظـرا لاختلاف المحاصيل الزراعية في جمهورية مصر العربية من حـيث ارتفـاع النـبات ، وكثافة المجموع الخضرى ، والمساحة الورقية ، وطبـيعة سـطح الورقة ، يختلف استهلاكها لمياه الرى ، لذلك يعد معامل المحصول K_C معامل لتحويل قيمة الاستهلاك المائى للنجيل الأخضر نشط الـنمو لا يعانـى أى نقص مائى (ET_O) إلى الاستهلاك المائى للمحصول المطلـوب تقدير احتياجاته المائية (ET_C) وتتوقف قيمة معامل المحصول على نوع النبات وصنفه ومراحل نموه علاوة على الظروف المناخية والبيئية المحـيطة بـه ، وتشير تحاليل بيانات الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية والتبخـر / نتح القياسى في أنحاء كثيرة من العالم إلى أن النسبة بينهما تمثل هذا المعامل التجريبى (فتحى إبراهيم مسعود ، بدون سنة طبع : ٢٢٩) ٠

وقـد استخدم المؤلف هذه النسبة لتقدير قيمة متوسطة لمعامل تجريبى فـى جمهورية مصر العربية ، تمكننا من تقدير الاستهلاك والاحتياج المائى لجمـيع المحاصـيل الـزراعية حقلـية وخضـر وفاكهة في أية منطقة من مـناطق الجمهـورية وفـى أي شـهر من السنة وتوضح نتائجها الجداول التالية ٠

ومـن الجـداول نـرى أن قيمة هذا المعامل تزداد بتقدم النباتات في العمـر من مرحلة الإنبات أو المرحلة الأولية Initial Stage إلى مرحلة نمـو المحصـول Crop Development Stage ثـم مـرحلة نصـف

الاستهلاك المائي الفعلي لبعض المحاصيل الحقلية والخضر ($م^3$ / فدان) وقيمة K_c

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
البخر/نتح	٤٠٨,٩	٤٨١,٢	٦٦١,٥	٧٩٦,٥	٩٨٧,١	١٠٩٦,٤	١٠٤١,٨	١٠٤٧,٠	٨٩٦,٠	٧١٢,٣	٤٩٩,١	٤٠٨,٩	٩٠٣٦,٧
محاصيل حقلية شتوية :													
القمح	٢٦٢	٣١٣	٦٨١	٥٥٧	–	–	–	–	–	–	١٩٤	٢٤٩	٢٢٥٦
K_c	٠,٦٤	٠,٦٥	١,٠٣	٠,٧٠	–	–	–	–	–	–	٠,٣٩	٠,٦١	٠,٦٩
الشعير	٢١٦	٢٨٣	٣٦٣	–	–	–	–	–	–	–	٢٣٤	٢٧٨	١٣٧٤
K_c	٠,٥٣	٠,٥٩	٠,٥٥	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٧	٠,٦٨	٠,٥٦
الفول البلدي	٢٩٤	٣٥١	٤٧٦	١٥٩	–	–	–	–	–	–	٩٩	٢٢٩	١٦٢٤
K_c	٠,٧٢	٠,٧٣	٠,٧٢	٠,٢٠	–	–	–	–	–	–	٠,٢٠	٠,٥٦	٠,٥٠
البرسيم	٤٠٨	٤١٨	٥٠٩	٦٨٥	٥٩٢	–	–	–	–	–	٢٧٩	٣٧٢	٣٢٦٣
K_c	١,٠٠	٠,٨٧	٠,٧٧	٠,٨٦	٠,٦٠	–	–	–	–	–	٠,٥٦	٠,٩١	٠,٧٧
بنجر السكر	٤٥٠	٤٨١	٢٨٩	–	–	–	–	–	–	٢٨٥	٣٧٤	٤٥٠	٢٣٢٩
K_c	١,١٠	١,٠٠	٠,٦٠	–	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٥	١,١٠	٠,٧٣
محاصيل حقلية صيفية :													
القطن	–	–	١٥٨	٢٦٢	٣٨٥	٥٧٠	٨٨٥	٨٥٨	٤٧٤	–	–	–	٣٥٩٢
K_c	–	–	٠,٢٤	٠,٣٣	٠,٣٩	٠,٥٢	٠,٨٥	٠,٨٢	٠,٥٣	–	–	–	٠,٥٥
الأرز	–	–	–	–	٦٤١	٧٤٥	١٢١٨	١٨٨٤	٢١٦٨	٦٤٨	–	–	٧٣٠٤
K_c	–	–	–	–	٠,٦٥	٠,٦٨	١,١٧	١,٨٠	٢,٤٢	٠,٩١	–	–	١,٢٦
الذرة الشامية	–	–	–	–	٢٦٦	٥١٥	١٠٠٠	١٠٠٥	٣٠٤	–	–	–	٣٠٩٠
K_c	–	–	–	–	٠,٢٧	٠,٤٧	٠,٩٦	٠,٩٦	٠,٣٤	–	–	–	٠,٦١

الجدول من إعداد الباحث : اعتماداً على الاستهلاك المائي الفعلي للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسي ٨.

الاستهلاك المائي الفعلي لبعض المحاصيل الحقلية والخضر (م^٣ / فدان) وقيمة K_c

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	سنوي
فول الصويا	–	–	–	–	٥٧٣	٩٣١	١٠٩٤	٦٥٩	–	–	–	–	٣٢٠٧
K_c	–	–	–	–	٠,٥٣	٠,٨٥	١,٠٥	٠,٦٣	–	–	–	–	٠,٧٧
عباد الشمس	–	–	–	١٥٩	٤٢٤	٧٧٨	٩١٦	٦٧٠	–	–	–	–	٢٩٤٧
K_c	–	–	–	٠,٧٠	٠,٤٣	٠,٧١	٠,٨٨	٠,٦٤	–	–	–	–	٠,٥٩
القصب	٢٢٤,٩	٣٨٥,٠	٥٩٥,٤	٧٩٦,٥	١٠٣٦,٥	١١٥١,٢	١٠٩٣,٩	١٠٩٩,٤	٩٤٠,٨	٧٤٧,٩	٣٩٩,٣	٢٤٥,٣	٨٧١٦,١
K_c	٠,٥٥	٠,٨٠	٠,٩٠	١,٠٠	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	٠,٨٠	٠,٦٠	٠,٩٦
فول سوداني	–	–	–	٣١٨,٦	٦٩١,٠	١٠٤١,٦	٩٨٩,٧	٩٩٤,٠	٤٤٨,٠	–	–	–	٤٤٨٣,٦
K_c	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٠	٠,٩٥	٠,٩٥	٠,٩٥	٠,٥٠	–	–	–	٠,٧٦
حشيشة الراى	–	–	–	–	٤٤٤,٢	٨٧٧,١	٩٣٧,٦	٩٤٢,٣	٨٠٦,٣	–	–	–	٤٠٠٧,٦
K_c	–	–	–	–	٠,٤٥	٠,٨٠	٠,٩٠	٠,٩٠	٠,٩٠	–	–	–	٠,٧٩
محاصيل الخضر الشتوية :													
الطماطم	٤٠٨,٩	٣٨٥,٠	–	–	–	–	–	–	–	٣٢٠,٥	٣٧٤,٣	٤٩٠,٧	١٩٧٩,٤
K_c	١,٠٠	٠,٨٠	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٥	٠,٧٥	١,٢٠	٠,٨٠
البطاطس	٣٢٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	٣٢٠,٥	٣٩٩,٣	٤٧٠,٢	١٥١٧,١
K_c	٠,٨٠	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٥	٠,٨٠	١,١٥	٠,٧٥
البصل	٣٦٨,٠	٣١٢,٨	–	–	–	–	–	–	–	٣٢٠,٥	٣٩٩,٣	٤٤٩,٨	١٨٥٠,٤
K_c	٠,٩٠	٠,٦٥	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٥	٠,٨٠	١,١٠	٠,٧٤
الباذنجان	٤٠٨,٩	٣٨٥,٠	٥٢٩,٢	٤٧٧,٩	–	–	–	–	–	٢٨٤,٩	٣٤٩,٤	٤٠٨,٩	٢٨٤٤,٢
K_c	١,٠٠	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٦٠	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٠	١,٠٠	٠,٧٢
الفلفل	٣٢٧,١	٣٣٦,٨	٣٩٦,٩	–	–	–	–	–	–	٣٢٠,٥	٣٩٩,٣	٤٧٠,٢	٢٢٥٠,٨
K_c	٠,٨٠	٠,٧٠	٠,٦٠	–	–	–	–	–	–	٠,٤٥	٠,٨٠	١,١٥	٠,٧١

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك المائي الفعلي للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسي ٠,٨

الاستهلاك المائى الفعلى لبعض المحاصيل الحقلية والخضر (م^3 / فدان) وقيمة k_c

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يولية	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	سنوى
الخيار	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٣٥٦,٢	٤٩٩,١	٣٦٨,٠	١٢٢٣,٣
k_c	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٥٠	١,٠٠	٠,٩٠	٠,٧٥
الجزر	٣٦٨,٠	٣٣٦,٨	–	–	–	–	–	–	–	٢٨٤,٩	٣٤٩,٤	٤٤٩,٨	١٧٨٨,٩
k_c	٠,٩٠	٠,٧٠	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٠	١,١٠	٠,٧١
الكرنب	٤٤٩,٨	٤٣٣,١	٤٦٣,١	–	–	–	–	–	–	–	١٩٩,٦	٢٨٦,٢	١٨٣١,٨
k_c	١,١٠	٠,٩٠	٠,٧٠	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٠	٠,٧٤
القنبيط	٣٢٧,١	٣١٢,٨	–	–	–	–	–	–	–	٢٨٤,٩	٣٧٤,٣	٤٤٩,٨	١٧٤٨,٩
k_c	٠,٨٠	٠,٦٥	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٥	١,١٠	٠,٧٠
الخس	٣٦٨,٠	–	–	–	–	–	–	–	–	٣٥٦,٢	٤٩٩,١	٤٠٨,٩	١٦٣٢,٢
k_c	٠,٩٠	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٥٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٨٠
السبانخ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٤٢٧,٤	٥٢٤,١	٣٦٨,٠	١٣١٩,٥
k_c	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٦٠	١,٠٥	٠,٩٠	٠,٨١
الشليك	٤٠٨,٩	٤٨١,٢	٦٦١,٥	٦٣٧,٢	٥٩٢,٣	–	–	–	–	٢١٣,٧	٣٤٩,٤	٣٢٧,١	٣٦٧١,٣
k_c	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٨٠	٠,٦٠	–	–	–	–	٠,٣٠	٠,٧٠	٠,٨٠	٠,٧٤
البسلة	٣٦٨,٠	–	–	–	–	–	–	–	–	٢٨٤,٩	٣٩٩,٣	٤٤٩,٨	١٥٠٢,٠
k_c	٠,٩٠	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٨٠	١,١٠	٠,٧٤
محاصيل الخضر الصيفية والصيفية المتأخرة :													
الطماطم	–	٢١٦,٥	٤٦٣,١	٨٧٦,٢	١٠٣٦,٥	٧٦٧,٥	–	–	–	–	–	–	٣٣٥٩,٨
k_c	–	٠,٤٥	٠,٧٠	١,١٠	١,٠٥	٠,٧٠	–	–	–	–	–	–	٠,٨٤
البطاطس	–	٢١٦,٥	٥٢٩,٢	٩١٥,٩	٧٨٩,٧	–	–	–	–	–	–	–	٢٤٥١,٣
k_c	–	٠,٤٥	٠,٨٠	١,١٥	٠,٨٠	–	–	–	–	–	–	–	٠,٨٤

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك المائى الفعلى للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسى ٨.

الاستهلاك المائى الفعلى لبعض المحاصيل الحقلية والخضر (م[3] / فدان) وقيمة K_c

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	سنوى
الباذنجان	–	–	٢٦٤,٦	٦٣٧,٢	١٠٨٥,٨	٩٨٦,٨	٧٢٩,٣		–	–	–	–	٤٣٣١,٩
K_c	–	–	٠,٤٠	٠,٨٠	١,١٠	٠,٩٠	٠,٧٠	٠,٦٠	–	–	–	–	٠,٧٧
الفلفل	–	–	–	٣١٨,٦	٧٨٩,٧	١٢٠٦,٠	٩٣٧,٦		–	–	–	–	٣٩٨٤,٨
K_c	–	–	–	٠,٤٠	٠,٨٠	١,١٠	٠,٩٠	٠,٧٠	–	–	–	–	٠,٨٠
الخيار	–	–	٣٣٠,٨	٧٩٦,٥	٨٨٨,٤	–	–	–	–	–	–	–	٢٠١٥,٧
K_c	–	–	٠,٥٠	١,٠٠	٠,٩٠	–	–	–	–	–	–	–	٠,٨٢
الجزر	–	–	٢٩٧,٧	٥٩٧,٤	١٠٨٥,٨	٩٨٦,٨	–	–	–	–	–	–	٢٩٦٧,٧
K_c	–	–	٠,٤٥	٠,٧٥	١,١٠	٠,٩٠	–	–	–	–	–	–	٠,٨٤
الكرنب	–	–	–	–	٣٩٤,٨	٧٦٧,٥	١١٤٥,٩	٩٤٢,٣	٦٢٧,٢	–	–	–	٣٨٧٧,٧
K_c	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٠	١,١٠	٠,٩٠	٠,٧٠	–	–	–	٠,٧٧
القنبيط	–	–	–	–	٣٩٤,٨	٧٦٧,٥	١١٤٥,٩	٩٤٢,٣	٦٢٧,٢	–	–	–	٣٨٧٧,٧
K_c	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٧٠	١,١٠	٠,٩٠	٠,٧٠	–	–	–	٠,٧٧
البامية	–	–	٢٦٤,٦	٦٣٧,٢	١٠٨٥,٨	٩٨٦,٨	–	–	–	–	–	–	٢٩٧٤,٤
K_c	–	–	٠,٤٠	٠,٨٠	١,١٠	٠,٩٠	–	–	–	–	–	–	٠,٨٤
الكوسة	–	–	–	٣٩٨,٣	٧٨٩,٧	١٢٠٦,٠	٩٣٧,٦	٨٣٧,٦	–	–	–	–	٤١٦٩,٢
K_c	–	–	–	٠,٥٠	٠,٨٠	١,١٠	٠,٩٠	٠,٨٠	–	–	–	–	٠,٨٤
السبانخ	–	–	–	–	–	–	–	٦٢٨,٢	٩٤٠,٨	٦٤١,١	–	–	٢٢١٠,١
K_c	–	–	–	–	–	–	–	٠,٦٠	١,٠٥	٠,٩٠	–	–	٠,٨٣
البازلاء	٤٤٩,٨	٤٨١,٢	٥٢٩,٢	٥٥٧,٦	–	–	–	–	–	–	–	–	٢٠١٧,٨
K_c	١,١٠	١,٠٠	٠,٨٠	٠,٧٠	–	–	–	–	–	–	–	–	٠,٨٦

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك المائى الفعلى للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسى ٨٠

الاستهلاك المائى الفعلى لبعض المحاصيل الحقلية والخضر (م[٣] / فدان) وقيمة K_c

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	سنوى
المحاصيل الخضراء	–	–	٢٦٤,٦	٧١٦,٩	١٠٨٥,٨	٨٧٧,١	–	–	–	–	–	–	٢٩٤٤,٤
K_c	–	–	٠,٤٠	٠,٩٠	١,١٠	٠,٨٠	–	–	–	–	–	–	٠,٨٣
المحاصيل الحقلية	–	–	–	–	–	–	–	٤١٨,٨	٨٠٦,٤	٧٨٣,٥	٤٤٩,٢	–	٢٤٥٧,٩
K_c	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٩٠	١,١٠	٠,٩٠	–	٠,٧٨
المحاصيل الخضراء	–	–	–	–	–	–	–	٤١٨,٨	٨٠٦,٤	٧٨٣,٥	–	–	٢٠٠٨,٧
K_c	–	–	–	–	–	–	–	٠,٤٠	٠,٩٠	١,١٠	–	–	٠,٧٦

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك المائى الفعلى للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسى ٠,٨

الاستهلاك المائي الفعلي لمحاصيل الفاكهة في العمر الأول (م٣ / فدان) وقيمة kc

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
البخر/النتح	٤٠٨,٩	٤٨١,٢	٦٦١,٥	٧٩٦,٥	٩٨٧,١	١٠٩٦,٤	١٠٤١,٨	١٠٤٧,٠	٨٩٦,٠	٧١٢,٣	٤٩٩,١	٤٠٨,٩	٩٠٣٦,٧
الموالح	١٦٠,٠	١٩١,٤	٢٩٨,٢	٣٥٥,٢	٤٠٩,٢	٣٧٧,١	٣٥٤,٦٤	٣٤١,٦٢	٢٩٤,٣	٢٥٠,٩	١٧٦,٤	١٥٧,٧	٣٣٦٦,٦
K_c	٠,٣٩	٠,٤٠	٠,٤٥	٠,٤٥	٠,٤١	٠,٣٤	٠,٣٤	٠,٣٣	٠,٣٣	٠,٣٥	٠,٣٥	٠,٣٩	٠,٣٧
العنب	–	–	٢٩٨,٥	٣٨١,٦	٥١١,٨	٥٣٠,١	٥٣٤,١	٥٣١,٣	٤٤٦,٤	٣٥٠,٠	٢١٩,٦	–	٣٨٠٣,٥
K_c	–	–	٠,٤٥	٠,٤٨	٠,٥٢	٠,٤٨	٠,٥١	٠,٥١	٠,٥٠	٠,٤٩	٠,٤٩	–	٠,٤٩
المانجو	٢٩٦,٩	٣٥١,٢	٤٨٧,٠	٥٨٤,١	٦٩٢,٥	٦٨١,٦	٦٨٦,٦	٦٨٢,٩	٥٨٩,٢	٥٠١,٦	٣٤٦,٥	٣٠١,٩	٦٢٠٢,٢
K_c	٠,٧٣	٠,٧٣	٠,٧٤	٠,٧٣	٠,٧٠	٠,٦٢	٠,٦٦	٠,٦٥	٠,٦٦	٠,٧٠	٠,٦٩	٠,٧٤	٠,٨٠
الزيتون	١٩٢,٨	٢٣٣,٢	٢١٦,٤	٢٥٨,٣	٣٢٨,٦	٣٦٢,١	٤٠٢,٤	٤١٧,٦	٣٦٠,٠	٣٠٦,٩	٢١٥,١	١٩١,٦	٣٤٨٤,٩
K_c	٠,٤٧	٠,٤٨	٠,٣٣	٠,٣٢	٠,٣٣	٠,٣٣	٠,٣٩	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,٤٣	٠,٤٣	٠,٤٧	٠,٤٥
التفاح	–	–	٢٧١,٦	٤١١,٠	٦٧٩,٥	٧٥٧,٢	٧٦٢,٦	٧٥٨,٩	٦٣٠,٩	٤٧٦,٨	٢٨٤,٧	–	٥٠٣٣,١
K_c	–	–	٠,٤١	٠,٥٢	٠,٦٩	٠,٦٩	٠,٧٣	٠,٧٢	٠,٧٠	٠,٦٧	٠,٥٧	–	٠,٦٥
الخوخ والمشمش	–	–	٢٧١,٣	٣٩٣,٦	٦٢٠,٦	٦٨١,٦	٦٨٦,٦	٦٨٢,٩	٥٦٩,٤	٤٣٤,٣	٢٦٢,٥	–	٤٦٠٢,٩
K_c	–	–	٠,٤١	٠,٤٩	٠,٦٣	٠,٦٢	٠,٦٦	٠,٦٥	٠,٦٤	٠,٦١	٠,٥٣	–	٠,٥٩
الجوافة	–	–	٥١٣,٤	٦٤٧,١	٨٦١,٥	٩١٥,٩	٨٨٦,٦	٩٨٨,٣	٩٥٦,٤	٧١٨,٦	٥٠٠,٤	–	٦٩٨٨,١
K_c	–	–	٠,٧٨	٠,٨١	٠,٨٧	٠,٨٤	٠,٨٥	٠,٩٤	١,٠٧	١,٠١	١,٠٠	–	٠,٩٠
نخيل البلح	–	–	٤٥٦,٦	٥٧٥,١	٧٦٤,٨	٧٦٦,٢	٦٧١,٨	٦٨٢,٦	٦٣٥,٧	٤٧٩,٣	٣٣٤,٢	–	٥٣٦٦,٢
K_c	–	–	٠,٦٩	٠,٧٢	٠,٧٧	٠,٧٠	٠,٦٤	٠,٦٥	٠,٧١	٠,٦٧	٠,٦٧	–	٠,٦٩
البرقوق والكمثرى	–	–	٢٧٣,٣	٣٩٦,٦	٦٢٠,٨	٦٨٢,٩	٦٨٦,٨	٦٨٣,٩	٥٦٩,٤	٤٣٤,٣	٢٦٣,٨	–	٤٦١١,٨
kc	–	–	٠,٤١	٠,٥٠	٠,٦٣	٠,٦٢	٠,٦٦	٠,٦٥	٠,٦٤	٠,٦١	٠,٥٣	–	٠,٦٠

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك المائي الفعلي للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسي ٨٠

الاستهلاك المائي الفعلي لمحاصيل الفاكهة في العمر الثاني (م^{3} / فدان) وقيمة kc

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
البخر/النتح	٤٠٨,٩	٤٨١,٢	٦٦١,٥	٧٩٦,٥	٩٨٧,١	١٠٩٦,٤	١٠٤١,٨	١٠٤٧,٠	٨٩٦,٠	٧١٢,٣	٤٩٩,١	٤٠٨,٩	٩٠٣٦,٧
الموالح	٣٩٩,٦	٤٧٩,١	٧٤٤,٩	٨٨٧,٤	١٠٢٣,٠	٩٤٢,٩	٨٨٦,٣	٨٥٤,١	٧٣٥,٩	٦٢٦,٨	٤٤١,٠	٣٩٤,٣	٨٤١٥,٣
K_c	٠,٩٨	١,٠٠	١,١٣	١,١١	١,٠٤	٠,٨٦	٠,٨٥	٠,٨٢	٠,٨٢	٠,٨٨	٠,٨٨	٠,٩٦	٠,٩٣
العنب	-	-	٧٤٥,٦	٩٥٤,٠	١٢٧٩,٤	١٣٢٥,٤	١٣٣٤,٦	١٣٢٨,٠	١١١٥,٧	٨٧٤,٢	٥٤٨,٧	-	٩٥٠٥,٦
K_c	-	-	١,١٣	١,٢٠	١,٣٠	١,٢١	١,٢٨	١,٢٧	١,٢٥	١,٢٣	١,١٠	-	١,٢٣
المانجو	٧٤٢,١	٨٧٨,٤	١٢١٧,٩	١٤٥٢,٦	١٧٤١,٤	١٧٠٣,٧	١٧١٥,٩	١٧٠٧,٥	١٤٧٣,٠	١٢٥٤,٣	٦٨٨,٧	٧٥٤,٤	١٥٣٢٩,
K_c	١,٨٢	١,٨٣	١,٨٤	١,٨٢	١,٧٦	١,٥٥	١,٦٥	١,٦٣	١,٦٤	١,٧٦	١,٣٨	١,٨٤	١,٧٠
الزيتون	٤٨١,٧	٥٨٢,٦	٥٤١,٣	٦٤٥,٩	٨٢١,٨	٩٠٥,١	١٠٠٦,٣	١٠٤٤,١	٩٠٠,١	٧٦٧,٢	٥٣٧,٣	٤٧٦,٦	٨٧١٠,٠
K_c	١,١٨	١,٢١	٠,٨٢	٠,٨١	٠,٨٣	٠,٨٣	٠,٩٧	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٨	١,٠٨	١,١٧	٠,٩٦
التفاح	-	-	٦٧٨,٩	١٠٢٧,٥	١٦٩٩,١	١٨٩٣,٣	١٩٠٦,٥	١٨٩٧,٢	١٥٧٦,٨	١١٩١,٣	٧١١,٩	-	١٢٥٨٢,
K_c	-	-	١,٠٣	١,٢٩	١,٧٢	١,٧٣	١,٨٣	١,٨١	١,٧٦	١,٦٧	١,٤٣	-	١,٦٣
الخوخ والمشمش	-	-	٦٧٨,٦	٩٨٣,٤	١٥٥١,٩	١٧٠٣,٧	١٧١٨,٦	١٧٠٧,٥	١٤٢٣,٥	١٠٨٥,٩	٦٥٧,٩	-	١١٥١١,
K_c	-	-	١,٠٣	١,٢٣	١,٥٧	١,٥٥	١,٦٥	١,٦٣	١,٥٩	١,٥٢	١,٣٢	-	١,٤٩
الجوافة	-	-	١٢٨٣,٤	١٦١٧,٣	٢١٥٣,٩	٢٢٨٩,٦	٢٢١٧,١	٢٤٧٠,١	٢٣٨٣,٢	١٧٩٦,٨	١٢٥١,٠	-	١٧٤٦٢,
K_c	-	-	١,٩٤	٢,٠٣	٢,١٨	٢,٠٩	٢,١٣	٢,٣٦	٢,٦٦	٢,٥٢	٢,٥١	-	٢,٢٦
نخيل البلح	-	-	١١٤١,١	١٤٣٧,٣	١٩١٢,١	١٩١٥,٢	١٦٧٩,٦	١٧٠٦,٦	١٥٨٩,٤	١١٩٧,٨	٨٣٥,٢	-	١١٤٩٩,
K_c	-	-	١,٧٣	١,٨٠	١,٩٤	١,٧٥	١,٦١	١,٦٣	١,٧٧	١,٦٨	١,٦٧	-	١,٤٩
البرقوق والكمثرى	-	-	٦٧٨,٩	٩٨٤,٦	١٥٥٢,٩	١٧٠٣,٨	١٧١٨,٩	١٧٠٧,٥	١٤٢٥,٦	١٠٨٥,٩	٦٥٧,٩	-	١١٥١٦,
K_c	-	-	١,٠٣	١,٢٤	١,٥٧	١,٥٥	١,٦٥	١,٦٣	١,٥٩	١,٥٢	١,٣٢	-	١,٤٩

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك المائي الفعلي للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسي ٨.

الاستهلاك المائي الفعلي لمحاصيل الفاكهة في العمر الثالث (م^{3} / فدان)وقيمة kc

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
البخر/النتح	٤٠٨,٩	٤٨١,٢	٦٦١,٥	٧٩٦,٥	٩٨٧,١	١٠٩٦,٤	١٠٤١,٨	١٠٤٧,٠	٨٩٦,٠	٧١٢,٣	٤٩٩,١	٤٠٨,٩	٩٠٣٦,٧
الموالح	٥٥٩,٢	٦٧٠,٨	١٠٤٣,١	١٢٤٢,٦	١٤٣١,٩	١٣٢٠,١	١٢٤٠,٩	١١٩٥,٩	١٠٣٠,٢	٨٧٧,٦	٦١٧,٤	٥٥٢,١	١١٧٨١,
k_c	١,٣٧	١,٣٩	١,٥٨	١,٥٦	١,٤٥	١,٢٠	١,١٩	١,١٤	١,١٥	١,٢٣	١,٢٤	١,٣٥	١,٣٠
العنب	-	-	١٠٤٣,٨	١٣٣٥,٦	١٧٩٠,٩	١٨٥٥,٥	١٨٦٨,٧	١٨٥٩,٤	١٦٥١,٧	١٢٢٤,٢	٦٧٨,٠	-	١٣٣٠٧,
k_c	-	-	١,٥٨	١,٦٨	١,٨١	١,٦٩	١,٨٩	١,٧٨	١,٨٤	١,٧٢	١,٣٦	-	١,٧٢
المانجو	١٠٣٩,١	١٢٢٩,٦	١٧٠٥,٠	٢٠٣٣,٧	٢٤٢٣,٩	٢٣٨٥,٩	٢٤٠٢,٥	٢٣٩٠,٤	٢٠٦٢,٢	١٧٥٥,٥	١٢١٣,٢	١٠٥٦,٥	٢١٦٩٧,
k_c	٢,٥٤	٢,٥٦	٢,٥٨	٢,٥٥	٢,٤٦	٢,١٨	٢,٣١	٢,٢٨	٢,٣٠	٢,٤٦	٢,٤٣	٢,٥٨	٢,٤٠
الزيتون	٦٧٤,٦	٨١٥,٥	٧٥٧,٦	٩٠٤,٢	١١٥٠,٤	١٢٦٦,٩	١٤٠٨,٦	١٤٦١,٧	١٢٦٠,٠	١٠٧٤,٢	٧٥٢,٤	٦٦٩,٩	١٢١٩٥,
k_c	١,٦٥	١,٦٩	١,١٥	١,١٤	١,١٧	١,١٦	١,٣٥	١,٣٩	١,٤١	١,٥١	١,٥١	١,٦٤	١,٣٥
التفاح	-	-	٩٥٠,٥	١٤٣٨,٥	٢٣٧٨,٦	٢٦٥٠,٥	٢٦٧٣,٨	٢٦٥٦,١	٢٢٠٧,٧	١٦٦٧,٨	٩٩٦,٦	-	١٧٦٢٠,
k_c	-	-	١,٤٤	١,٨١	٢,٤١	٢,٤٢	٢,٥٧	٢,٥٤	٢,٤٦	٢,٣٤	٢,٠٠	-	٢,٢٨
الخوخ والمشمش	-	-	٩٤٩,٨	١٣٧٦,٧	٢١٧٢,٥	٢٣٨٥,٣	٢٤٠٢,٥	٢٣٨٠,٨	١٩٩٢,٦	١٥٢٠,٢	٩٢١,٠	-	١٦١٠١,
k_c	-	-	١,٤٤	١,٧٢	٢,٢٠	٢,١٨	٢,٣١	٢,٢٧	٢,٢٢	٢,١٣	١,٨٥	-	٢,٠٨
الجوافة	-	-	١٧٩٦,٨	٢٢٦٤,٤	٣٠١٥,٣	٣٢٠٥,٥	٣١٠٣,٧	٣٤٥٨,٤	٣٣٣٦,٣	٢٥١٥,٣	١٧٥١,٤	-	٢٤٤٤٧,
k_c	-	-	٢,٧٢	٢,٨٤	٣,٠٥	٢,٩٢	٢,٩٨	٣,٣٠	٣,٧٢	٣,٥٣	٣,٥١	-	٣,١٦
النخيل البلح	-	-	١٥٩٧,٨	٢٠١٢,٤	٢٦٧٦,٨	٢٦٨١,٤	٢٣٥١,٤	٢٣٨٩,٥	٢٢٢٥,١	١٦٧٧,١	١١٦٩,٤	-	١٨٧٨٠,
k_c	-	-	٢,٤٢	٢,٥٣	٢,٧١	٢,٤٥	٢,٢٦	٢,٢٨	٢,٤٨	٢,٣٥	٢,٣٤	-	٢,٤٣
البرقوق والكمثرى	-	-	٩٥٠,٨	١٣٧٧,٨	٢١٧٣,٥	٢٣٨٦,٨	٢٤٠٤,٥	٢٣٨١,٨	١٩٩٣,٦	١٥٢٠,٥	٩٢٥	-	١٦١١٤,
k_c	-	-	١,٤٤	١,٧٣	٢,٢٠	٢,١٨	٢,٣١	٢,٢٧	٢,٢٣	٢,١٣	١,٨٥	-	٢,٠٨

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك المائي الفعلي للمحاصيل الزراعية وقيمة التبخر / النتح من الوعاء القياسي ٨٠

موســم النمو Season Stage – Mid ثم بعدها مرحلة التزهير و التلقيح وعقد الثمار أى المرحلة المتأخرة من عمر النبات Late Season Stage و يــبدأ معــدل اســتهلاك المــياه فــيها فى الانخفاض إلى أن يتوقف نتح النــبات تمامــا بانــتهاء دورة حــياته ، أمــا القــيم التــى تمــثل متوسط المعامــل التجريبــى لموســم النمو فتختلف تبعا للفترة التى يبقى بها النبات مخضــرا ، فالبرســيم مثلا يحش باستمرار فى مرحلة النمو الخضرى وقبل التزهيــر مما يرفع من متوسط قيمة المعامل عن تلك الخاصة بالفول البلدى والذى يجمع بعد جفافه •

ونظــرا لاعــتماد معــدلات التدفق الموجبة العالية على وجود إمداد مســتمر مــن مياه الرى عند السطح ، وهذا لا يمثل مشكلة فى حالة أسطح المــياه المفــتوحة كمــا هــو الحــال فى زراعات الأرز التى تتطلب طبقة مــياه ســميكة فــوق ســطح التــربة الــزراعية ، لذلك ترتفع قيمة k_c أو معامــل المحصــول لــلأرز فــى مصــر حــيث يصل إلى ١,٢٦ ، ولكنه بالنســبة للمحاصــيل الزراعية الأخرى مثل القمح والقطن والذرة ••••الخ يــتطلب حــركة المــياه مــن الأعمــاق مما يستلزم وقتا طويلا نوعا لذلك تــنخفض قيمة معامل المحصول حيث تصل إلى٠,٦٩، ٠,٥٥ ، ٠,٦١ لنفس المحاصيل على الترتيب •

٢- التباينات الزمكانية للاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية :

أ- التباين اليومي لكمية الاستهلاك المائي في الجمهورية :

تــتحدد قــيم الاســتهلاك المائــى للمحاصيل الزراعية فى جمهورية مصــر العــربية لــيلا ونهــارا بالتغير الذي يحدث في الميزان الإشعاعي للأراضــي المصرية ، لذلك ففي الأحوال الجوية المستقرة يكون التباين في كمــية الاســتهلاك المائى أكثر وضوحاً ، وهي التي أطلق عليها التغيرات المنــتظمة (Regular variations) حيث تلتزم كمية الاستهلاك المائى بالمسار اليومي للعناصر المناخية الفعالة ، في حين تنشأ في الأحوال الجوية غيــر المستقرة (Unstable Atmospheric Conditions) تغيرات غير منتظمة في كمية الاستهلاك المائى بسبب نشاط الرياح السطحية وظهور تشكيلات مختلفة من السحب المنخفضة والمتوسطة الارتفاع .

ويمكن توضيح المسار اليومى لاستهلاك المحاصيل الزراعية لمياه الري فى النقاط الآتية •

– ينعدم الاستهلاك المائى في جمهورية مصر العربية قبيل شروق الشمس مباشرة نتيجة لانخفاض درجات الحرارة ، وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية ، وزيادة حالات سكون الهواء نتيجة لعملية الاستقرار الهيدروستاتيكي ، مما ينتج عنه تراكم سريع لمحتوى الرطوبة لطبقة الهواء السطحية ، الأمر الذي ينتج عنه تدفق عكسي من الجو إلى سطوح المحاصيل والتربة الزراعية (تدفق العودة Return Flow) ويحدث في بعض ساعات الصباح الباكر خاصة في شهور إزهار وإثمار محاصيل الموسم الشتوى (فصل الربيع) وشهور إزهار وإثمار محاصيل الموسم الصيفى المتأخر (فصل الخريف) أن يزداد تدفق العودة هذا عن تدفق جزيئات الماء بعيداً عن سطوح التبخر/ نتح مما يتكون معه الندى ، الذي يمد التربة والمحاصيل الزراعية بمورد مائي ضئيل في هذه الفترة يعمل على تقليل كمية المياه المستهلكة (Omar.M.H.,1973.P57) •

– يأخذ منحنى كمية المياه المستهلكة في التزايد مع بداية الساعة ٨ حتى يبلغ أعلى قيمه وقت الظهيرة بسبب الارتفاع الشديد في درجات الحرارة ، والانخفاض الحاد في الرطوبة الجوية النسبية ، وزيادة سرعة الرياح السطحية الناتجة عن تخلخل الضغط الجوي السطحي ، ولكنه لا يلبث بعدها أن يعود للارتفاع في قمة أدنى بكثير جداً نحو الساعة ١٨ بتوقيت محلي ، وتبلغ كمية المياه المفقودة خلال هذه الفترة نحو ٩٠% من جملة المياه التى تستهلكها المحاصيل الزراعية في الجمهورية . (Omar.M.H.,1973.P59)

– ما يلبث منحنى كمية الاستهلاك المائى بعد الساعة ١٨ أن يتهاوى حتى يصل إلى نقطة الصفر أو حوله بقليل قبيل شروق شمس اليوم التالي .

ب- التباين الموسمى لكمية الاستهلاك المائى في الجمهورية :

رأينا أن كمية الطاقة التى تحدد الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية تعتمد أساساً على كمية الإشعاع الشمسي ، وعلى حرارة الكتلة الهوائية السطحية ورطوبتها ، كذلك على سرعة الرياح السطحية

واشـــتداد الحركة الاضطرابية المزجية للطبقة الهوائية الأرضية ، حيث أنها تحـــدد سرعة نقل جزيئات بخار الماء من فوق المحاصيل والتربة الزراعية نحــو الغـــلاف الغـــازي ، لـــذلك تتباين كمية الاستهلاك المائى للمحصول الـــواحد علـــى امـــتداد الجمهـــورية موسمياً ومكانيا نتيجة لتباين العناصر المناخية الفعالة .

ويمكـــن إيجـــاز ما تتميز به الاختلافات الزمكانية للاستهلاك المائى فى جمهورية مصر العربية في النقاط الآتية :

- ترتفع كمية الاستهلاك المائى لكافة المحاصيل الزراعية فى جمهورية مصر العربية ، حيث تصل للقمح إلى ٢٢٢٥,٨ م^{٣} / فدان ، وللفول البلدى ١٧٠٢,٠ م ^{٣} / فدان ، وللأرز ٧٣٠٧,٢ م^{٣} / فدان ، نظراً لوقوعها داخل الـنطاق شبه المداري Subtropical Zone الواقع تحت تأثير منظومات الضغط العالي شتاء والمنخفض الحراري صيفا ، وما يعنيه ذلك من ارتفاع فـــي صـــافى الإشعاع الشمسى ، وارتفاع مواكب له فى درجات الحرارة ، وانخفـــاض الحـــاد فـــي الرطوبة الجوية ، وهبوب الرياح السطحية بسرعة معـــتدلة علـــى مـــدار العـــام ، وتـــبلغ أعلـــى قيمة للاستهلاك المائى في الجـنوب حـــيث تصـــل في أسوان للقمح إلى ٣١٤١,٠م^{٣} / فدان ، وللفول البلدى ٢٠٨٨,٩م^{٣} / فدان ، وللأرز ١٠٢٣٢,٠ م ^{٣} / فدان ، وتتناقص كلما اتجهـــنا نحو الشمال بالقرب من البحر المتوسط حتى تصل في الإسكندرية للقمـــح إلى ١٨٢٨,٥م^{٣} / فدان ، وللفول البلدى ١٢٨٥,٩م^{٣} / فدان ، وللأرز ٥٠٨٥,٨ م ^{٣} / فدان .

وينبغي توفر الماء بالتربة الزراعية أثناء جميع فترات حياة المحاصيل الـــزراعية نظـــراً لارتفاع درجات الحرارة في جميع مراحلها ولا سيما في فتـــرات أقصـــى إحتياج لمياه الري ، وهي مراحل الإنبات ونمو البادرات ، وتكـــوين أصـــول الأزهـــار ، والإزهـــار ، ومـــرحلة النضـــج العجينـــي للحـــبوب ، وتعطي النباتات أعلى إنتاج لها إذا لم تتعرض للإجهاد الرطوبي في الفترات المختلفة من حياتها .

والجـــدول التالـــى يوضـــح التغيـــرات المكانـــية والـــزمنية لكميات المـــياه الشـــهرية التـــي تحتاجها المحاصيل الحقلية خلال فترات ريها ، كما

(جدول ٢٣) متوسط الاستهلاك المائى الشهرى لبعض المحاصيل الحقلية فى مصر

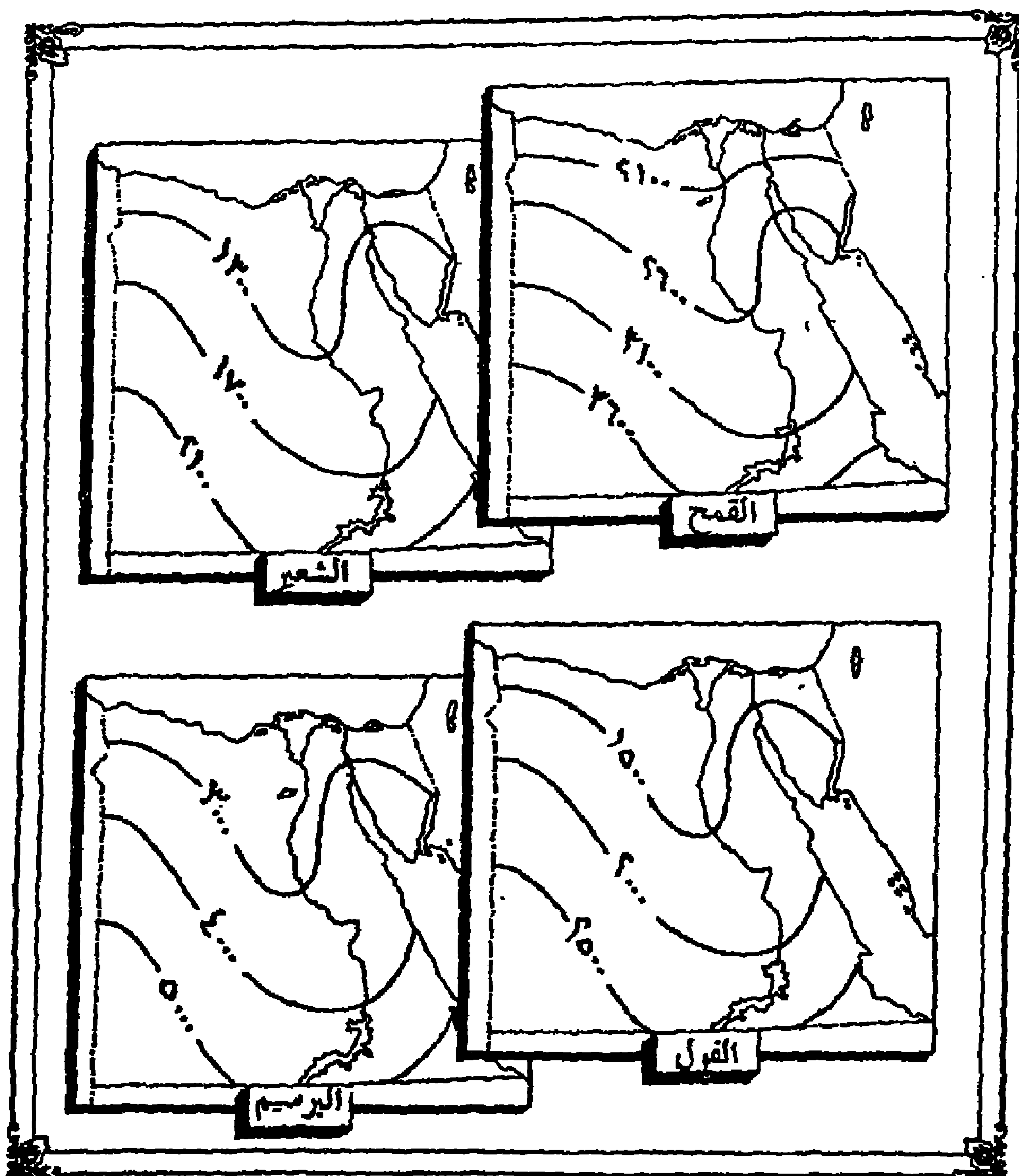
المحطة	القمح	الشعير	الفول البلدى	البرسيم	القطن	الأرز	الذرة الشامية	فول الصويا
السلوم	٢٠١٦,٠	١١٠٧,٥	١٢٣١,١	٢٢٤٩,٢	٢٧٣٦,٥	٥٤٩٠,٣	٢٣٠١,٦	٢٤٠٧,٢
سيدي براني	١٩٢٩,٦	١٠٩١,٣	١٢٧٨,٢	٢٥٢٦,٧	٢٥٠١,٤	٤٩٩٢,٢	٢٠٩٧,٩	٢١٨٩,١
مرسى مطروح	١٩٠٤,٤	١٠٩١,٥	١٢٨٥,٩	٢٥١٨,٣	٢٥٢٢,١	٥٠٨٥,٨	٢١٢٣,٥	٢٢٠٨,١
الاسكندرية	١٨٢٨,٥	١٠٣١,٦	١٢٢٢,٢	٢٤٣٥,٢	٢٥٨٠,٩	٥١٩٣,٢	٢١٨٤,٨	٢٢٧٧,٤
دمياط	١٩٩١,٤	١١٨٧,٨	١٣٦٣,٣	٢٦٠٩,٩	٢٢٥٩,٨	٤٥٥٩,٠	١٨٥٨,٠	١٩٧٧,٩
العريش	١٦٥٣,٥	٩٦٤,٥	١١١٩,٩	٢٢١٦,٨	٢٤٥٦,٠	٤٩١٢,٢	٢١٢١,٥	٢٢٠٢,٧
رفح	١٦١٣,٩	٩٣٠,٤	١٠٩١,٢	٢١٧١,٨	٢٣٩٥,٤	٤٧٤٧,٥	٢٠٦٦,٩	٢١٥٦,٧
سخا	١٧٣١,٤	٩٦٤,٥	١١٤٤,٠	٢٤١٢,٤	٢٤٩٣,٥	٤٩٣١,٦	٢٠٧٨,٤	٢٢٧٦,٧
دمنهور	١٨٩٤,١	١٠٦٢,٦	١٢٦٢,٦	٢٥٨١,٤	٢٥٤٢,٥	٥٠٠٦,٩	٢١٠٥,٤	٢٢٩٧,٩
طنطا	١٩٤٢,٧	١٠٨١,١	١٢٨٩,٠	٢٦٥٠,١	٢٦٠٩,٩	٥١٠٩,٠	٢١٥٦,٨	٢٣٧٢,٤
المنصورة	١٦٠٤,٦	٩٠٩,٥	١٠٧٢,٥	٢١٧٨,٧	٢١٢٢,٥	٤١٨٢,٦	١٧٥٨,٩	١٩٣٤,١
الزقازيق	١٩٧٥,٠	١٠٨٧,٩	١٣٩,٤	٢٧٠٥,٤	٢٥٩٨,٧	٤٩٨٥,٠	٢١٤٠,٠	٢٣٩٩,١
شبين الكوم	١٩٩٢,٢	١١٠٩,٤	١٣٢٥,٦	٢٧٢٦,٢	٢٦٧٣,٦	٥٢١٥,٩	٢٢٠٩,٦	٢٤٤٨,٠
بنها	٢٠١٤,١	١١٢١,٥	١٣٤٠,٤	٢٧٥٥,٢	٢٧٠٠,٧	٥٢٦٨,٩	٢٢٣١,٧	٢٤٧٢,٥
القاهرة	٢٢٦٦,٩	١٢٨٥,٢	١٥٢٥,٥	٣٠٠٧,٩	٢٩٨٥,٤	٥٩٧٠,٦	٢٤٧٧,٧	٢٦٤٢,٢
الجيزة	٢٠٧٥,٥	١١٤٤,٩	١٣٧٩,١	٢٨١٩,٩	٣٠٢١,٢	٥٩٧٩,١	٢٥٤١,٤	٢٧٤١,٦
الفيوم	٢١٣٥,٩	١١٧٣,٦	١٤٠٦,٤	٢٨٢٨,٩	٣٣٣٣,٣	٦٨٥٥,٤	٢٨٦٦,٧	٢٨٧٤,٥
بني سويف	٢٣٥٠,٨	١٣١٩,٥	١٥٦٥,٤	٣١٢٧,٤	٣٤١٨,١	٦٩١٧,١	٢٨٩٩,٨	٣٠٢٥,١
سيوة	٢٢٤٥,٧	١٢٤١,٣	١٤٩٥,٤	٣٠٠٥,٤	٣٢٧٩,٤	٦٦٠٥,٧	٢٧٧٢,٥	٢٩٤٣,٣
السويس	٢٣٨٨,٠	١٤١٢,٠	١٦٢٦,١	٣١٤١,١	٣١٩٧,٤	٦٣٥٣,٣	٢٧١٦,٩	٢٨٨٥,٢
البحرية	٢٤٧٥,٥	١٣٥٣,٧	١٦٣٩,٦	٣٣٥٣,٥	٣٩٢١,١	٧٨٢٢,٣	٣٣٣٩,٨	٣٥٨٦,٩
المنيا	٢٢٣٩,٠	١٢٠٨,٢	١٤٦٢,٠	٢٩٨٨,٦	٣٥٦٦,٧	٧٢٦٢,٥	٣٠٧٢,٤	٣٤٦٩,١
الغردقة	٢٦٥٣,٠	١٥٥٠,٨	١٨٠٨,٨	٣٤٨٣,٩	٣٥٠٤,٣	٧١٨٢,٠	٣٠١٩,٨	٢٩٧٧,٤
أسيوط	٢٦٨٦,٥	١٥١٣,١	١٧٩٠,٢	٣٥١٦,١	٣٩١٠,٤	٨٠٥٣,٨	٣٣٤٤,٧	٣٤٠٥,٠
سوهاج	٢٦٥٨,٦	١٤٦٤,١	١٧٥٦,٩	٣٧٢٩,٦	٤١٤٥,٦	٨٢٢٠,٥	٣١١٣,٣	٣٨٦٦,٤
الفرافرة	٢٦٤٨,٩	١٤٦٦,٩	١٧٦٢,٣	٣٥٩٤,٤	٤٢٥٩,١	٨٦٧٢,٦	٣٦٣٤,٠	٣٨٨٢,٠
القصير	٢٧٢٩,٥	١٦٠٤,٤	١٨٦٤,٩	٣٦٠٣,٣	٣٧٢٤,٨	٧٥٢٣,٧	٣٢١٧,٥	٣٣٢٠,٥
قنا	٢٨٠٧,٨	١٥٣٢,٢	١٨٦٤,٩	٣٨٣٦,٤	٤٠٢٨,٠	٨٠٠٨,٤	٣٣٦٩,٤	٣٦٠٦,٨
الداخلة	٢٦١٦,٠	١٤٤٨,٢	١٧٢٤,٠	٣٦٥٦,٥	٤٥٢٤,١	٩٢٩٢,٩	٣٨٨١,٠	٤١١٤,٢
الخارجة	٢٨٧٥,٦	١٦١٩,٤	١٩٠٧,٩	٣٩٧٣,٩	٤٧٤٦,٩	٩٧٣٠,٢	٤٠٦٠,١	٤٣١١,٩
رأس بناس	٣٢٨٩,٥	١٩٢١,٣	٢٢٣٦,٨	٤٤٤٥,٩	٤٧٩٣,٥	٩٨٨٤,٥	٤٠٦٩,٤	٤٢٧٢,٨
أسوان	٣١٤١,٠	١٧٦٧,٠	٢٠٨٨,٩	٤٣٠٢,٣	٤٩٩٧,٤	١٠٢٣٢,٠	٤٢٥٥,٨	٤٥٠٧,٣
المتوسط	٢٢٢٥,٨	١٣٧٨,٩	١٧٠٢,٠	٣٢٦٥,٧	٣٥٩٥,٧	٧٣٠٧,٢	٣٠٦٢,٥	٣٢٠٨,٧

الجدول من اعداد الباحث : اعتمادا على بيانات هيئة الأرصاد الجوية المصرية الخاصة بالتبخر من وعاء القياسى A ، وقيمة Kc

التغيرات المكانية والزمنية لكميات المياه الشهرية التي تحتاجها المحاصيل الحقلية خلال فترات ريها.

المنطقة	المحصول	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيه	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جملة الموسم
غرب الدلتا	القمح	١٨٠	٢٥٠	٥١٤	٤٣١							١٣٦	١٨٣	١٦٩٤
	الشعير	١٥١	٢٢٥	٢٨٢								١٨١	٢٠٣	١٠٤٢
	الفول البلدي	٢١٠	٢٧٥	٣٨٣	١٦٥							٦٨	١٦٨	١٢٦٩
	البرسيم المستديم	٣٥١	٣٨٥	٤٢٣	٥٨٩	٤٧٥						٢٢١	٣٣٠	٢٧٧٤
	القطن			١٠١	١٨٠	٣٢٢	٤٤٥	٦٠٧	٦٢٨	٣٧٨				٢٦٦١
	الأرز					٥٥٢	٦١٧	٩٣٩	١٤٦١	١٦٤١	٤٥٣			٥٦٦٣
	الذرة الشامية					٢٠٤	٤٠٨	٧٣٤	٧٣١	٢٥٠				٢٣٢٧
	فول الصويا					٣٦٥	٧٥٣	١٠٢٨	٥٩٠					٢٧٣٦
	عباد الشمس				١٢٩	٢٩٧	٥٣٥	٨٢٢	٥٤٣					٢٣٢٦
وسط الدلتا	القمح	١٨٨	٢٤٢	٥٥٢	٥٣٧							١٣٩	١٨٤	١٨٤٢
	الشعير	١٦٤	٢١٩	٢٩٢								١٧٢	٢٠١	١٠٤٨
	الفول البلدي	٢١٩	٢٧٦	٣٦٥	١٨٣							٧٢	١٧١	١٢٨٦
	البرسيم المستديم	٢٨٨	٢٥٧	٣٧٥	٥٣١	٤٥٠						١٧٢	٢٢٠	٢٢٩٣
	القطن			١٥٦	٢٦٢	٢٧٩	٤١٦	٧٣٤	٥٧٠	٢٨٢				٢٦٩٩
	الأرز					٣٩٥	٥٠١	٧٢٥	١٣٢٤	١٥٢٩	٥٢٧			٥٠٠١
	الذرة الشامية					١٧٧	٣٣٩	٧٢٥	٦٧٤	٢٢٧				٢١٤٢
	فول الصويا					٤٠٨	٨٤٩	٨١٤	٤٨١					٢٥٥٢
	عباد الشمس				١١١	٤٠٢	٦٨٧	٥٣٧	٣٦١					٢٠٩٨
شرق الدلتا	القمح	١٨٥	٢٦٣	٥٢٤	٢٨٨							١٦٤	٢١٠	١٧٣٤
	الشعير	١٦٢	٢٢٩	٢٧٤								١٥٩	٢١٠	١٠٣٤
	الفول البلدي	٢٢٢	٢٨٣	٣٧١	١٧٠							٧٧	١٦٠	١٢٨٣
	البرسيم المستديم	٢٦٣	٣٥١	٤٠٢	٥٥١	٤٦١						٢٢٠	٢٧٥	٢٥٢٣
	القطن			١١٢	١٩٧	٣٠٥	٤٥٠	٦٨٠	٦٨٠	٣٢٥				٢٧٤٩
	الأرز					٥٦٠	٥٧٣	١١٤٥	١٣٧٦	١٣٩٠	٤٧٦			٥٥٢٠
	الذرة الشامية					٢٣١	٤٣٢	٨٤٤	٧٨٧	١٦٩				٢٤٦٣
	فول الصويا					٤٦١	٥٢٠	٦٨٩	٣٨٢					٢٠٥٢
	عباد الشمس				١٤٣	٣٠٥	٥٥٦	٧٥٨	٥٥٨					٢٣٢٠

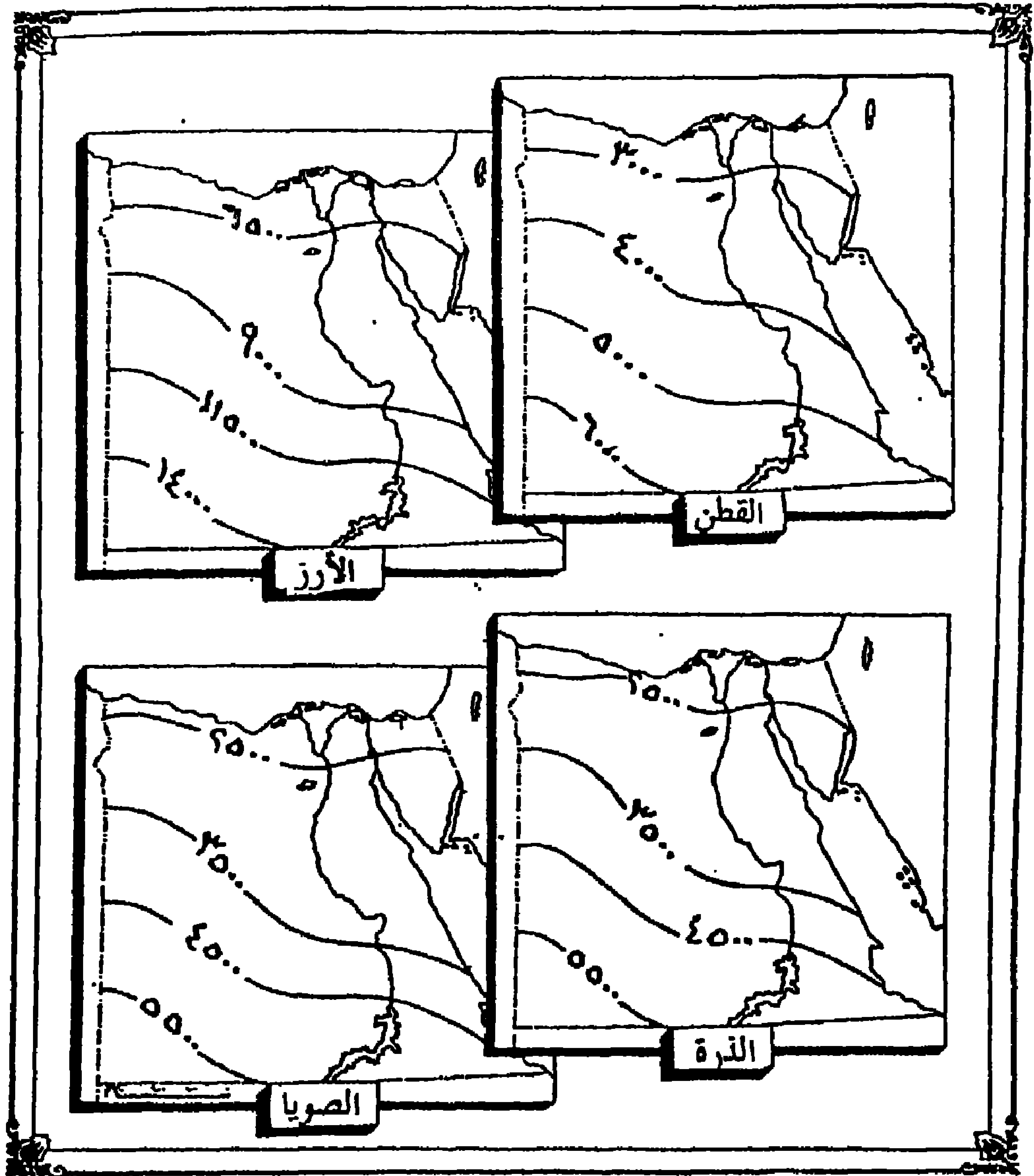
AMER, M. H., 1999, P 848.



بناء على بيانات الجدول (٢٣) ٠

الاستهلاك المائى لبعض المحاصيل الحقلية الشتوية

فوق جمهورية مصر العربية (م٣ / فدان)



بناء على بيانات الجدول (٢٣) ٠

الاستهلاك المائى لبعض المحاصيل الحقلية الصيفية فوق جمهورية مصر العربية (م٣ / فدان)

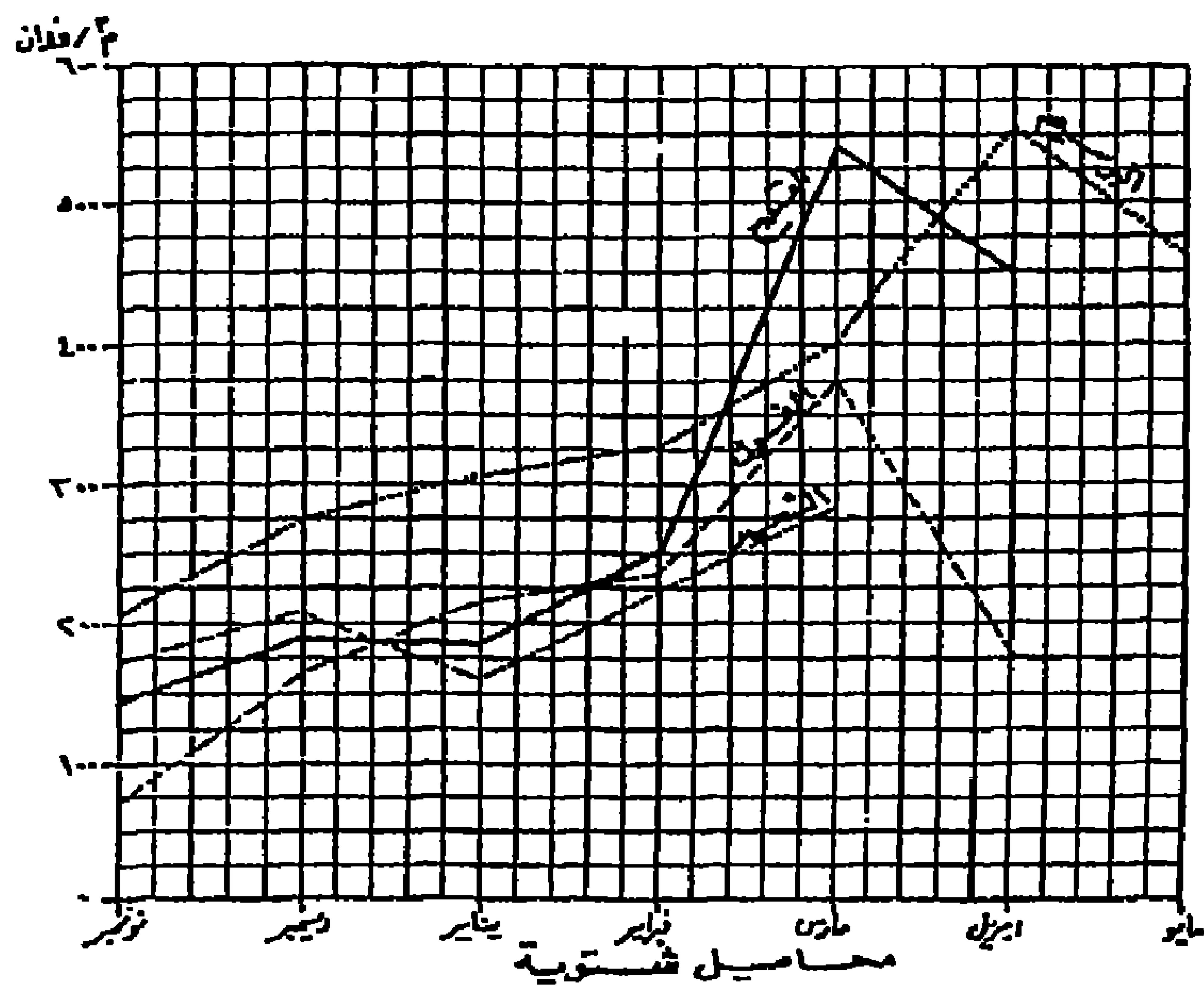
يوضـــح الشـــكل التالـــى متوســـط كمـــية المـــياه الشـــهرية التي تحتاجها المحاصيل الحقلية في مصر .

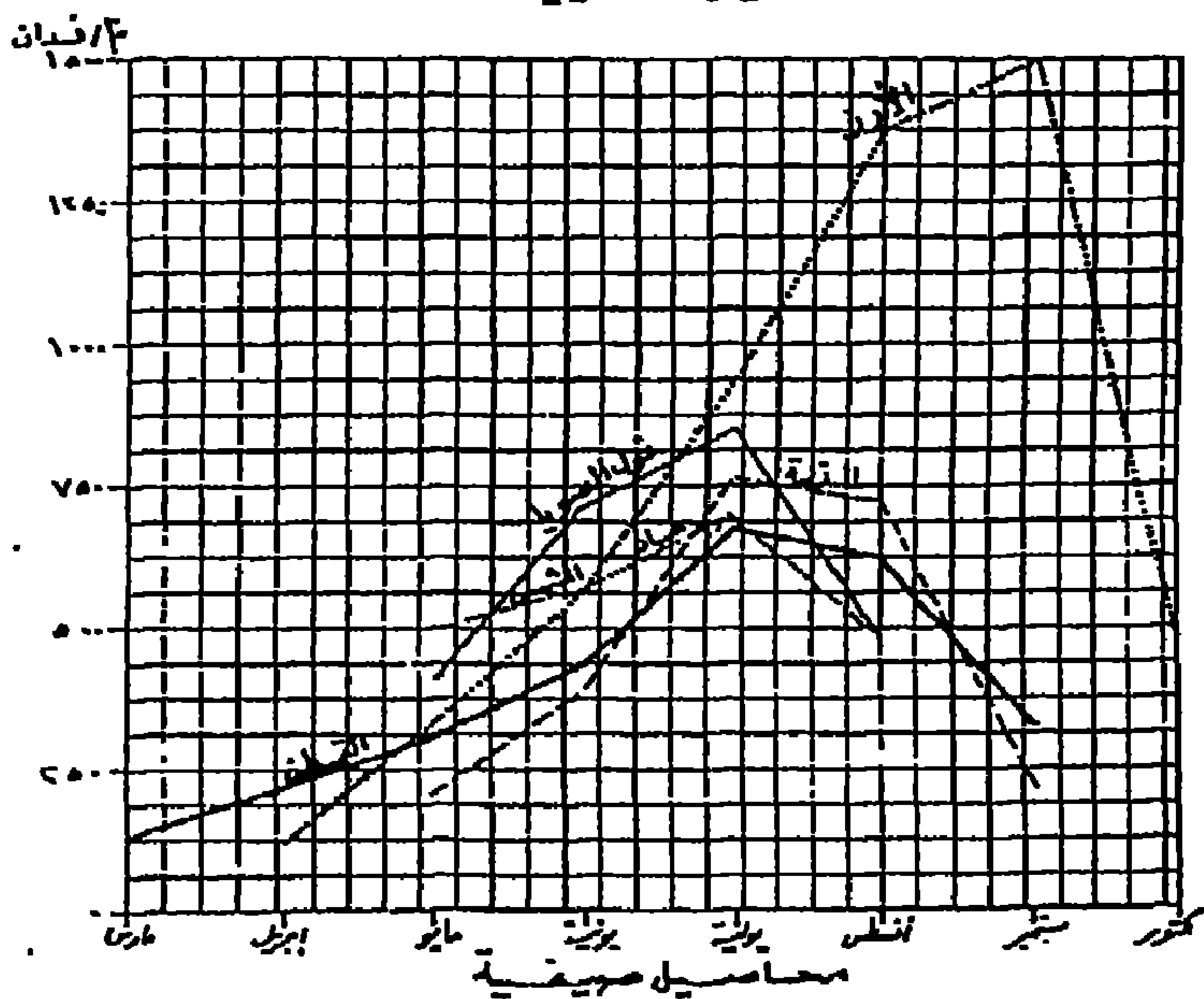
– يقـــل متوســـط كمية الاستهلاك المائى لمحاصيل الموسم الشتوى مثل القمـــح والشـــعير والفول البلدى والبرسيم ، ويرجع ذلك إلى انخفاض قيمة المعامـــل التجريبـــى لهـــذه المحاصيل K_C ، إضافة إلى انخفاض معدلات درجـــات الحـــرارة وارتفـــاع الرطوبة الجوية النسبية وزيادة حالات سكون الهـــواء ، وقلـــة سرعة الرياح السطحيه ، وارتفاع الضغط الجوي ، والدليل على ذلك أن المحاصيل الحقلية التى تحتاج إلى الجو المعتدل والتى تزرع فى الموسم الشتوى تستهلك من المياه نسبة تقل عما تستهلكه من مساحة الأرض ، الأمر الذى يزيد من كفاءة استعمالها لمياه الرى مثل :

– تـــرتفع كمية الاستهلاك المائى لمحاصيل الموسم الصيفى مثل القطن والأرز والذرة الشامية وفول الصويا ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع قيمة المعامل التجريبى K_C ، كما يرجع إلى تزايد عملية تسخين الهواء وزيادة قدرته على حمـــل بخار الماء ولتعرض البلاد فى بداية هذا الموسم للرياح الحارة الجافة قـــويه الســـرعة المـــرافقة للمنخفضات الخماسينية ، كما يرجع إلى ظهور منخفض السودان الموسمي بما يجلبه من رياح عالية السرعة ، إضافة إلى ارتفاع معدلات درجات الحرارة فى شهور فصل الصيف بسبب زيادة زاوية ارتفـــاع شـــمس الظهيره ، وانخفاض الرطوبة النسبية ، وقلة حالات سكون الهواء ، وارتفاع سرعات الرياح السطحية .

والدلـــيل على ما تقدم أن المحاصيل الحقلية التى تحتاج إلى الجو الحار والتى تزرع فى الموسم الصيفى تستهلك من المياه نسبة تزيد أو تكاد تتساوى مـــع مـــا تستهلكه من مساحة الأرض ، الأمر الذى يقلل من كفاءة استعمالها لمياه الرى مثل :

– يطرأ انخفاض ملحوظ في كمية الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية فـــى الموسم الصيفى المتأخر مقارنة بالموسم الصيفى ، فقد تبين أن المقننات المائـــية اللازمـــة لـــري المحاصيل الحقلية في الموسم الصيفي تصل للذرة الشـــامية ٢٩١٥ م^3/فـــدان ، والـــذرة الســـكرية ٢٤٣٦ م^3/فدان ، والسمسم ٣٣٥٦ م^3/فـــدان . فـــي حـــين تصـــل فـــي الموســـم الصـــيفي المتأخـــر





متوسط كميات المياه الشهرية التي تحتاجها المحاصيل الحقلية في دلتا النيل

المصدر: جدول رقم (٣٣)

٢٧٤٠ م^{3}/فدان ، ٢٢٩٠ م^{3}/فدان ، ٢٤٣٦ م^{3}/فدان ، لنفس المحاصيل على الترتيب ، أي بنسبة ٩٤ % ، ويرجع ذلك لقصر حياة النبات في موسم الزراعة الصيفية المتأخرة ويرجع ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة نسبياً ، وارتفاع الرطوبة الجوية حتى أنها تكاد تصل إلى مستوياتها في الموسم الشتوى ، كما يرجع إلى ارتفاع حالات سكون الهواء ، وانخفاض سرعة الرياح السطحية نتيجة لعدم اكتمال نظم الضغوط الجوية المؤثرة في سرعة الرياح السطحية ، كما أن انحدارات الضغوط الجوية نحو مراكزها تكون بطيئة فلا تساعد على هبوب رياح قوية إلا عندما تتعرض الجمهورية لأحد المنخفضات الجوية العرضية (وليم اسكندر مسيحة ، ١٩٧٧م : ١٣٢).

- يختلف مقدار الماء المستهلك شهرياً أثناء المواسم الزراعية ، حيث يزداد في الشهور التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة بها وانخفاض رطوبتها النسبية ، ولهذا يصبح مقدار الماء المستهلك شهرياً منخفضاً في بداية المواسم الزراعية ، وفي فترات النمو الخضري ، ويزداد المقدار بعدئذ سريعاً أثناء فترتي التفريع والإزهار ، حيث يواكب ذلك ارتفاع في درجات حرارة الجو ، ثم يصل الاستهلاك المائي الشهري إلى ذروته في فترة تكوين الحبوب ، وبصفة عامة تزداد نسبة المياه التي يستهلكها المحصول من مياه الري بتقدمه في العمر حتى يصل دليل مساحة الأوراق أكبر حد له .

وختاماً لهذا الجزء وجد المؤلف أنه ينبغي الاستفادة من بيانات العناصر المناخية في الأراضي الزراعية والأراضي الصحراوية المستصلحة في التقدير المبدئي للميزان المائي بين الاحتياجات المائية لري المحاصيل الزراعية وتصرف نهر النيل ، وذلك على أساس المساحة المحصولية لسنة ١٩٩٨م ، والجدول التالي يوضح نتائج هذا التقدير .

ويبدو من الجدول أن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في الجمهورية تبلغ نحو ٣٦,٨ مليار متر مكعب ، منها ٥١,٨% للدلتا وحدها ، ١٥,٤ % لشمالي الوادي ، ١٥,٠٠ % لجنوبي الوادي ، والنسبة الباقية ومقدارها ١٧,٨ % لباقي أنحاء الجمهورية ، ويمثل نصيب المحاصيل الحقية فقط من هذه المياه نسبة ٨٥% ، ٧٩% ، ٩٠% ، ٤١% ، للدلتا ، وشمالي الوادي ، وجنوبي الوادي ، والأراضي الصحراوية المستصلحة على الترتيب ، وباتخاذ معامل كفاءة مياه الري بمتوسط ٥٥% يتضح لنا أن جملة

احتياجات الري للمحاصيل الزراعية في مصر تبلغ نحو ٦٦,٩٣٨,٨٩٨,٠٠٠ متراً مكعباً أي ٦٦,٩ م^{٣} منها (٣٤,٧ مليار م^{٣}) للدلتا وحدها .

الاحتياجات المائية لمختلف المحاصيل الزراعية في مناطق جمهورية مصر العربية عام ١٩٩٨ م .

المنطقة	المساحة المحصولية بالفدان	مجموع الاحتياجات المائية ألف متر مكعب
دلتا النيل	٧٠٠٨٢٤٣	١٩٠٨٥١٨٩
شمالي الوادي	٢٤٣٥٩١٩	٥٦٦١٨٧٨
جنوبي الوادي	١٨٣٣٤٣١	٥٥٠٩٥٩٥
محافظات صحراوية وأراضي جديدة	٢٥٠٩٩٧٤	٦٥٥٩٧٣٢
جملة الجمهورية	١٣٧٨٧٥٦٧	٣٦٨١٦٣٩٤

ومن ناحية أخرى تدل حسابات تصرف النهر أن متوسط هذا التصرف عند أسوان بعد استبعاد كميات المياه المفقودة بالتبخر ، والسعة المائية لقنوات الري وبسبب التسرب إلى مستوى الماء الأرضي ، والاستخدام المدني ، والاستهلاك الصناعي ، يقدر بحوالي (٤٩,٩ مليار م٣) وعند مدخل الدلتا (٢٦,٣ مليار متر مكعب) .

ومما تقدم يتضح لنا أن هناك عجزاً مائياً في مصر للمحاصيل الزراعية يقدر بنحو ١٧,٠٣٨,٨٩٨,٠٠٠ متراً مكعباً (١٧ مليار م^{٣}) وأن هناك عجزاً في الدلتا وحدها يقدر بنحو ٨,٤ مليار م٣ ، منها نحو ٧,١ مليار م^{٣} عجزاً للمحاصيل الحقلية فقط ، الأمر الذي يتحتم اتخاذ تدابير عاجلة لخفض نسبة الفقد ولتحسين استخدام مياه الري وتنظيمها تحت الظروف المناخية المحلية لدلتا النيل ، وأهم التدابير التي يمكن أن تتخذ في هذا الشأن ما يتعلق منها بالتعديل أو التغيير في التركيب المحصولي خاصة الإحلال بين المحاصيل الحقلية * (محمد عيد ، وزملاءه ، ١٩٦٦م، ص ١٣٢) .

---

* جدير بالذكر أن محمد طه عيد وزملاءه ، قد قاموا بتقدير ميداني للميزان المائي بين الاحتياجات المائية للري وتصرف نهر النيل في جمهورية مصر العربية ، وخلصوا منها

٣ - مناوبات الري :

تؤثر عناصر المناخ في مصر من حرارة ، ورطوبة جوية ، ورياح ، وسحب ، وأمطار في مناوبات ري المحاصيل الزراعية (الفترات بين الريات) نتيجة لتأثيرها المباشر في المعدلات اليومية لاستهلاك هذه المحاصيل من مياه الري ، كما تؤثر الرطوبة الأرضية القابلة للإستنفاذ في منطقة الجذور (والتي تختلف باختلاف التكوين الميكانيكي للتربة الزراعية) في طول الفترات بين الريات (فتحي مسعود ، ١٩٦٩ م : ص ١٨٩) .

وبتحديد كل من الاستهلاك المائي للمحاصيل الحقلية في مواسمها الزراعية – والتي أمكن الحصول عليها بناءاً على بيانات العناصر المناخية وباستخدام معادلة بلانى – كريدل كذلك تحديد درجة الرطوبة الأرضية القابلة للاستنفاذ في منطقة الجذور التي تتوقف بدورها على نوع التربة الزراعية ، ومقدار العمق الفعال لجذور المحاصيل الحقلية يمكن تحديد مناوبات الري أو طول الفترات بين الريات ، والمثال الآتي يوضح ذلك .

إذا ما أخذنا محصول القطن على سبيل المثال فإن أكبر عمق فعال لجذوره هو ٩٠ سم خلال شهر أقصى استهلاك وهو شهر يوليو ، والذي ترتفع فيه درجات الحرارة كثيراً ، وتنخفض فيه الرطوبة الجوية النسبية ، وأقصى استهلاك للقطن من مياه الري هو ٨٠٧ م^{٣} / فدان على أساس أن النسبية بين معدل أقصى استهلاك ومتوسط معامل الاستهلاك هي ١٥٠% أي بمتوسط قدره ٨٠٧ م^{٣}/٣١ يوم = ٢٦,٠٣ م^{٣} / فدان في اليوم .

وإذا ما عرفنا أن متوسط نسبة الرطوبة الأرضية القابلة للإستنفاذ في منطقة انتشار الجذور هي ٤,٥ % من وزن التربة الجافة (متوسط قيمة الرطوبة الأرضية القابلة للإستنفاذ في عمق ٩٠ سنتيمترات من وزن التربة

إلى أن هناك عجزاً مائياً يقدر بحوالي ٦,١٨٤,٠٠٠,٠٠٠ متر مكعب عام ١٩٦٢م . أي أن هناك فرقاً بين نتائج المؤلف لسنة ١٩٩٨ م ، ونتائج محمد طه عيد لسنة ١٩٦٢م يقدر بنحو ١٠,٩ مليار متر مكعب ، ويرجع ذلك إلى زيادة المساحة المحصولية ، كما يرجع إلى زيادة مساحات محصولي الأرز وقصب السكر في سنة ١٩٩٨م بنسبة ١٥٠% ، ٢٣٩% على الترتيب .

الجافة) فإن ما يمكن لمحصول القطن في مصر أن يستهلكه من رطوبة أرضية هو ٠,٩٠ م × $\frac{٤,٥,}{١٠٠}$ × ١,٦٥ × ٠,٦٦ × ٤٢٠٠,٨٣ م٢ = ١٨٥,٣ م٣/ فدان *.

وعلى هذا فالفترة بين الريات = $\frac{١٨٥,٣}{٢٦,٠٣}$ = ٧,١ يوماً .

والجدول التالي يبين أكبر مقادير من الرطوبة الأرضية التي تستنفذها بعض المحاصيل الزراعية في مصر في شهر أقصى أستهلاك ، كذلك الفترة المناسبة بين الريات في هذا الشهر .

وحتى يمكن تطبيق مناوبات الري بطريقة علمية قام المؤلف بتعديل الأرقام السابقة ، وذلك على أساس أن كفاءة الري الحقلي في حالة اتباع طريقة الري السطحي هي ٤٠% في الأراضي الرملية ، ٧٥% في الأراضي الطميية الرملية ، ٧٠% في الأراضي الطميية ، وأن أقل سمك من مياه الري يمكن إعطاؤه في حالة الري السطحي هو ٩ سم في الأراضي الطميية والطميية الرملية ، ١٠ سنتيمترات في الأراضي الرملية .

ونلاحظ من الجدول أن المحاصيل الزراعية الشتوية في مصر تستجيب للري على فترات متباعدة أي في وجود رطوبة أرضية منخفضة نسبياً مقارنة بمحاصيل الموسم الصيفي ، حيث تعمل الظروف الجوية السائدة من درجات حرارة منخفضة ، ورطوبة جوية مرتفعة ، وزيادة في حالات سكون الهواء ، وتساقط الأمطار (التي تؤدي إلى زيادة الماء المضاف إلى التربة الزراعية) على نقص معدلات التبخر / نتح ، لذلك فإن معدل نمو هذه المحاصيل (عملية التمثيل الضوئي) يرتفع بسرعة أكبر بزيادة المحتوى الرطوبي بالتربة الزراعية إلى المستوى الملائم لنمو هذه المحاصيل ، الأمر الذي أدى في النهاية إلى زيادة الفترات الزمنية الفاصلة بين الريات خلال هذا الموسم ، حيث تتراوح في التربة الرملية بين ٨-١١ يوماً ، وفي

---

* الكثافة الظاهرية للأراضي الرملية ١,٦٥ ، وللأراضي الرملية الطينية ١,٥٥ ، وللأراضي الطينية ١,٤ ، ويمكن للنبات أن يستهلك من رطوبة قابلة للإستنفاذ ٠,٦٦ في حالة الأراضي الرملية ، ٠,٧٠ في حالة الأراضي الرملية الطينية ، ٠,٦٢ في حالة الأراضي الطينية (محمد السمني ، ١٩٦٣ ب : ص ٨٧) .

أكبر مقدار من الرطوبة الأرضية تستهلكها المحاصيل الحقلية من التربة الزراعية في الفترة بين الريات خلال أقصى استهلاك، وكذلك الفترة بين الريات خلال هذا الشهر.

المحصول	أكبر عمق فعال لجذور المحاصيل في شهر أقصى استهلاك بالمتر	تربة رملية		تربة طمية رملية		تربة طمية	
		مقدار الرطوبة التي يستهلكها النبات م³/فدان	الفترة بين الريات في شهر أقصى استهلاك باليوم	مقدار الرطوبة التي يستهلكها النبات م³/فدان	الفترة بين الريات في شهر أقصى استهلاك باليوم	مقدار الرطوبة التي يستهلكها النبات م³/فدان	الفترة بين الريات في شهر أقصى استهلاك باليوم
محاصيل الموسم الشتوي							
برسيم	٠.٦٠	١٤٥	٧.٦	٣٣٩	١٧.٨	٣٧٠	١٩.٥
كتان	٠.٥٠	١٣٧	٧.٨	٢٨٢	١٦.١	٣١٠	١٧.٧
بنجر السكر	٠.٥٠	١٣٧	٧.٤	٢٨٢	١٥.١	٣١٠	١٦.٧
الفول البلدي	٠.٥٠	١٣٧	٩.٧	٢٨٢	١٦.٣	٣١٠	١٧.٩
القمح	٠.٥٠	١٣٧	١١.١	٢٨٢	٢٢.٨	٣١٠	٢٥.٠٠
العدس	٠.٥٠	١٣٧	٩.٢	٢٨٢	١٩.٠٠	٣١٠	٢٠.٩
الحمص	٠.٥٠	١٣٧	٩.٢	٢٨٢	١٩.٠٠	٣١٠	٢٠.٩
الترمس	٠.٥٠	١٣٧	١١.٠	٢٨٢	٢٢.٨	٣١٠	٢٥.٠٠
الحلبة	٠.٥٠	١٣٧	١١.٠	٢٨٢	٢٢.٨	٣١٠	٢٥.٠٠
الشعير	٠.٥٠	١٣٧	١١.١	٢٨٢	٢٢.٨	٣١٠	٢٥.٠٠
محاصيل الموسم الصيفي							
الأرز	٠.٥٠	١٣٧	٢.٩	٢٨٢	٦.١	٣١٠	٦.٧
القطن	٠.٩٠	١٨٥	٧.١	٣٩٥	١٥.٢	٤٣٦	١٦.٧
الفول السوداني	٠.٥٠	١٣٧	٤.٩	٢٨٢	١١.٢	٣١٠	١١.١
الذرة الشامية	٠.٦٠	١٤٥	٤.٦	٣٣٩	١٠.٧	٣٧٠	١١.٧
السمسم	٠.٥٠	١٣٧	٤.٦	٢٨٢	٩.٥	٣١٠	١٠.٤
فول الصويا	٠.٥٠	١٣٧	٤.٦	٢٨٢	٩.٥	٣١٠	١٠.٤
الذرة السكرية	٠.٦٠	١٤٥	٥.٢	٣٣٩	١٢.٢	٣٧٠	١٢.٣
محاصيل الموسم الصيفي المتأخر							
الذرة الشامية	٠.٦٠	١٤٥	٤.٨	٣٣٩	١١.٢	٣٧٠	١٢.٢
السمسم	٠.٥٠	١٣٧	٤.٨	٢٨٢	٩.٩	٣١٠	٢٠.٩
الذرة السكرية	٠.٦٠	١٤٥	٥.٤	٣٣٩	١٢.٦	٣٧٠	١٣.٨

الجدول من حساب الطالب: اعتماداً على بيانات هيئة الأرصاد الجوية المصرية.

أكبر مقدار من الرطوبة الأرضية تحتاجها المحاصيل الحقلية من التربة الزراعية في الفترة بين الريات خلال شهر أقصى احتياج وكذلك الفترة بين الريات خلال هذا الشهر.

المحصول	تربة رملية		تربة طمية رملية		تربة طمية	
	أكبر مقنن للري متر مكعب/فدان	الفترة بين الريات باليوم	أكبر مقنن للري متر مكعب/فدان	الفترة بين الريات باليوم	أكبر مقنن للري متر مكعب/فدان	الفترة بين الريات باليوم
محاصيل الموسم الشتوي						
برسيم	٤٢٠	٨	٤٥٠	١٨	٥٣٠	٢٠
كتان	٤٢٠	٨	٣٨٠	١٦	٤٤٠	١٨
بنجر السكر	٤٢٠	٨	٣٨٠	١٥	٤٤٠	١٧
الفول البلدي	٤٢٠	١٠	٣٨٠	١٦	٤٤٠	١٨
القمح	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
العدس	٤٢٠	٩	٣٨٠	١٩	٤٤٠	٢١
الحمص	٤٢٠	٩	٣٨٠	١٩	٤٤٠	٢١
الترمس	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
الحلبة	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
الشعير	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
محاصيل الموسم الصيفي						
الأرز	٤٢٠	٣	٣٨٠	٦	٤٤٠	٧
القطن	٣٦٠	٧	٥٣٠	١٥	٦٢٠	١٧
الفول السوداني	٤٢٠	٥	٣٨٠	١١	٤٤٠	١١
الذرة الشامية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١١	٥٣٠	١٢
السمسم	٤٢٠	٥	٣٨٠	١٠	٤٤٠	١٠
فول الصويا	٤٢٠	٥	٣٨٠	١٠	٤٤٠	١٠
الذرة السكرية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١٢	٥٣٠	١٣
محاصيل الموسم الصيفي المتأخر						
الذرة الشامية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١١	٥٣٠	١٢
السمسم	٤٢٠	٥	٣٨٠	١٠	٤٤٠	١١
الذرة السكرية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١٣	٥٣٠	١٤

الجدول من حساب الطالب: اعتماداً على بيانات هيئة الأرصاد الجوية المصرية.

التـــربة الطميية الرملية ١٥-٢٣ يوماً ، وفي التربة الطميية ١٧-٢٥ يوماً (عبدالعظيم عبدالجواد ، وزملاؤه ، ١٩٨٩ م : ص ٣٠٣) .

بينما تعمل الظروف الجوية المؤدية إلى نقص محتوى التربة الزراعية والنـــبات مـــن مياه الري مثل درجات الحرارة المرتفعة ، والرطوبة الجوية المنخفضـــة ، والرياح السطحية القوية ، على تقارب مرات الري في موسم الـــزراعة الصـــيفية ، نظـــراً لأن هـــذه الظروف تعمل على زيادة معدلات التبخـــر / نتح ، لذلك نجد أن معدل نمو المحاصيل الحقلية الصيفية ينخفض بســـرعة أكبر بانخفاض المحتوى الرطوبي للتربة الزراعية ، ولهذا نجد أنه تحت هذه الظروف تستجيب هذه المحاصيل للري على فترات قصيرة أي في وجـــود رطوبة أرضية مرتفعة نسبياً ، فمعظم المحاصيل الصيفية مثل الذرة الشـــامية ، والفول السوداني ، والسمسم ، والذرة السكرية ، وفول الصويا ، تحتاج إلى تقصير الفترات بين الريات على أن تتراوح بين ١٠-١٢ يوما في الأراضي الطميية والأراضي الطميية الرملية ، تقل إلى ٥ أيام في الأراضي الـــرملية ، وقـــد أوصـــت البحوث الزراعية التي قامت على هذا المجال ألا تطـــول الفترة بين الرية والأخرى عن ١٥ يوماً في موسم الزراعة الصيفية (فتحي مسعود ١٩٦٩م : ص ١٠٣) .

ونظـــراً لتزايد العوامل الجوية التي تعمل على نقص الرطوبة الأرضية ومـــن ثم ارتفاع كمية المياه التي تستهلكها جميع المحاصيل الزراعية ، لذلك ينبغي التحول إلى طريقة الري بالرش ، حيث تعمل هذه الطريقة على إنقاص الاستهلاك المائي بنسبة ١٥% .

٤- عدد ريات المحاصيل الزراعية :

يـــتوقف عـــدد مـــرات ري المحاصيل الحقلية على نوع المحصول المـــزروع ، والصنف ، والظروف المناخية،ونوع التربة الزراعية ، وميعاد الزراعة ، وطريقة الزراعة (محمد شكري ١٩٦٠م : ص٢٧)

ويمكن تقدير عدد الريات اللازمة لكل محصول من المحاصيل الحقلية فـــي كـــل شهر من شهور نموه ، وذلك بقسمة معدل الاستهلاك الشهري من مـــياه الـــري ، والذي قام المؤلف بحسابه طبقاً لمعادلة بلاني – كريدل على مقـــدار ما يستنفذه النبات من رطوبة أرضية من الريات (والذي قام المؤلف

بحسابه أيضاً عن طريق معرفة عمق الجذور الفعالة في أشهر النمو ، ومقدار السعة المتيسرة للرطوبة الأرضية في منطقة انتشار الجذور) .

عدد الريات اللازمة للمحاصيل الحقلية في مواسم ريها في مختلف الأراضي.

المحصول	عدد الريات			المحصول	عدد الريات		
	أرض رملية	أرض طميية رملية	أرض طميية		أرض رملية	أرض طميية رملية	أرض طميية
محاصيل الموسم الشتوي				محاصيل الموسم الصيفي			
برسيم	١٧	٩	٧	الأرز	-	١٦	١٤
كتان	١٢	٦	٥	القطن	١٥	٨	٦
بنجر سكر	١٢	٦	٥	الفول السوداني	٢٠	١٠	٩
فول بلدي	١١	٦	٥	الذرة الشامية	١٧	٧	٧
القمح	١٠	٥	٥	السمسم	١٦	٨	٧
العدس	١٠	٥	٤	فول الصويا	١٦	٨	٧
الحمص	١٠	٥	٤	الذرة السكرية	١٤	٦	٦
الترمس	٨	٤	٤	محاصيل الموسم الصيفي المتأخر			
الحلبة	٨	٤	٤	الذرة الشامية	١٦	٦	٦
الشعير	٨	٤	٤	السمسم	١٥	٧	٦
				الذرة السكرية	١٤	٦	٦

ومن الجدول السابق نلاحظ اختلاف عدد مرات ري المحاصيل الزراعية ، حيث تحتاج محاصيل الموسم الشتوي في الأراضي الطميية إلى عدد قليل من الريات ، إذ يحتاج كل من العدس والحمص ، والترمس ، والحلبة ، والشعير إلى أربع ريات ، تزداد إلى خمس ريات ، لبنجر السكر ، والقمح ، والفول البلدي ، في حين تحتاج معظم محاصيل الموسم الصيفي إلى عدد متوسط من الريات ، إذ يحتاج كل من القطن والذرة السكرية إلى ستة ريات تزداد إلى سبع للذرة الشامية ، وعباد الشمس ، والسمسم ، وفول الصويا ، وبعضها يحتاج إلى عدد كبير من الريات مثل الأرز الذي يحتاج إلى ١٤ رية حتى إتمام نضج الحبوب .

كما نلاحظ من الجدول اختلاف عدد مرات الري التي يحتاج إليها المحصول الواحد باختلاف نوع التربة الزراعية ، فتقل في الأراضي الطميية

عـنه فـي الأراضـي الرملية ، حيث يحتاج السمسم مثلاً إلى ٧ ريات في الأراضـي الطميـية ، ونحو ٨ ريات في الأراضي الطميية الرملية ، ونحو ١٦ ريـة في الأراضي الرملية ، أي يتراوح عدد الريات اللازمة له حسب طبـيعة التـربة الزراعية بين (٧-١٦ رية) ويتراوح الفول السوداني بين (٩-٢٠ رية) ، والشعير (٤-٨ ريات) والفول البلدي (٥-١١ رية).

ويـزداد عدد ريات المحصول الواحد في موسم الزراعة الصيفية عن موسـم الـزراعة الصـيفية المتأخـرة ، وذلك لارتفاع درجات الحرارة ، وانخفـاض الـرطوبة الجـوية النسبية ، وزيادة سرعة الرياح السطحية في مواسـم الـزراعة الصيفية ، لذلك يزداد عدد ريات محصول الذرة الشامية الصـيفية عـن عدد ريات محصول الذرة الشامية الصيفية المتأخرة ، حيث تتـراوح فـي الأولى بين (٧-١٧ رية) وفي الثانية بين (٦ - ١٦ رية) حسب طبيعة التربة الزراعية .

ويقل عدد مرات ري المحصول الواحد في دلتا النيل مقارنة بالوادي ، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة ، وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية بالاتجاه مـن الشـمال نحو الجنوب ، لذلك يرتفع عدد ريات القمح من ٥ ريات في الدلـتا إلى ٦ ريات في الوادي ، كما يزداد عدد ريات الذرة الشامية من ٧ ريات في الدلتا إلى ٨ ريات في الوادي .

وتجـدر الاشارة إلى أنه في إحدى التجارب التي اجريت في دلتا النيل علـى محصـولي البرسـيم والكتان وجد زيادة في محصولهما من البذور عـندما سـمح لهمـا باستهلاك المحتوى الرطوبي بالتربة الزراعية إلى ما قـبل الذبـول المسـتديم ، بيـنما انخفـض محصـولهما مـن المجمـوع الخضري ، لذلك فإذا رغب في إنتاج البذور فيجب تقليل عدد الريات ، بينما يجـب زيادة عددها للحصول على نموات خضرية (عبدالعظيم عبدالجواد ، وزملاؤه ١٩٨٩م : ص ٣٠٢) .

٥ - كفاءة استخدام مياه الري :

يسـتخدم مصطلح كفاءة استخدام مياه الري للتعبير عن كفاءة الأنواع والأصـناف المختلفة في صورة محصول اقتصادي في استخدام المياه ، أو بتعبير آخر كمية المحصول الاقتصادي المنتج بواسطة وحدة الحجم من المياه ، ويقـدر بقسـمة كمية المحصول الاقتصادي على كمية المياه المستخدمة ،

وناتج هذه المعادلة يكون عدد الكيلو جرامات من المحصول التي ينتجها متر واحد من مياه الرى (محمد كشك ، ١٩٩٩م : ص ١٢٧) ٠

كفاءة استخدام المياه = كمية المحصول بالكيلو جرامات / فدان ÷ الاستهلاك المائى بالمتر المكعب / فدان

ويمكـــن حساب العائد الصافي على وحدة المياه (مثلاً جنيه لكل ١٠٠٠ متر مكعب من مياه الري) وحيث أن طول موسم نمو المحصول يجب أن يؤخذ في الاعتبار (يمكث القطن في الأرض ٢١٣ يوماً ، في حين أن هناك محاصـيل لا يـزيد موسـم نموها عن ١٠٠ يوم) لذلك فإن أفضل طريقة للتعبيـر عن كفاءة استخدام المياه لمحصول معين هي حساب العائد الصافي لوحدة المياه في اليوم (جنيه/١٠٠٠ م٣/ يوم) .

كفـاءة استخدام المياه = (صافي عائد الفدان من محصول معين بالجنيه X ١٠٠) ÷ (الاسـتهلاك المائـى الكلى للمحصول X طول موسم نمو هذا المحصول

وهذه التعبيرات المختلفة عن كفاءة استخدام المياه في زراعات مصر يمكـن منها استخلاص أن كفاءة استخدام المياه ، كما يعبر عنها المحصول الناتج لكل وحدة من مياه الري (كجم/م٣) ترتبط بظروف مصر المناخية من ناحيتـين : أولهمـا : أن تكون هذه العناصر خلال موسم زراعة محصول معـين غير ملائمة وإزهار وإثمار هذا المحصول بجودة عالية مما يقلل من كفاءة استخدام المياه نتيجة لقلة متوسط إنتاجية الفدان منه ، **وثانيهما** : يتمثل في تأثير العناصر المناخيةعلى الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية ، حيث تعمل درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة النسبية المنخفضة على زيادة كمية المـياه المستهلكه عن طريق التبخر/نتح ، مما يقلل من ناتج المعادلة أو يقلل مـن كفـاءة اسـتخدام المياه ، إضافة إلى ذلك يرتبط الاستهلاك المائي بكل المدخلات الأخرى المؤثرة على المحصول (مثل التربة الزراعية ، والصنف ، والتسميد ، والري ، ومقاومة الآفات وغيرها)

لـذلك لـوحظ أن كفاءة استخدام المياه في زراعات مصر الحقلية أقل مـن الأرقام العالمية ، وأحياناً تكون في حدود نصف الرقم العالمي كما في القطـن ، أو ثلثي الرقم العالمي كما في حالة الأرز والفول السوداني ، وهذا

يوضـــح بشـــكل عام تدني كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية ، كما يـــدل علـــى بعـــض جـــوانب تختلف الزراعات حيث غلة الفدان منخفضة لأسباب عديدة يأتي المناخ في بعض الحالات أحد هذه الأسباب (محمد كشك ، ١٩٩٩م : ص ٢٢٧) .

أما إذا قارنا كفاءة استخدام المياه بين دلتا النيل والوادي (وهما يكادان يـتفقان في كل المدخلات التي تؤثر على المحصول ويختلفان في ظروفهما المناخية) فنلاحظ ارتفاعها في الدلتا مقارنة بالوادي في معظم المحاصيل ، نظراً لملائمة الظروف المناخية لزراعة هذه المحاصيل مما يرفع من إنتاجية الفدان فيها الأمر الذي ينعكس أثره على زيادة كفاءة استخدام مياه الري ، إذ يبلغ عدد الكيلو جرامات من المحصول التي ينتجها متر مكعب واحد من مياه الـــري في دلتا النيل عام ١٩٩٨م للقمح ١,٨٨ كجم ، وللشعير ١,٥٩ كجم ، وللأرز ٠,٨٢ كجم ، والذرة الشامية الصيفية ١,٣٤ كجم ، في حين يقل عدد الكيلوجـــرامات مـــن محصـــولي الحلبة والترمس التي ينتجها المتر المكعب الـــواحد من مياه الري في الدلتا مقارنة بالوادي ، نظراً لملائمة مناخ الوادي لزراعة هذين المحصولين .

إضافة إلى ذلك نجد أن درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة النسبية المـــرتفعة والـــرياح الرطبة في الدلتا مقارنة بالوادي تعمل على نقص كمية المياه المستهلكة عن طريق التبخر / نتح ، مما يزيد من ناتج المعادلة أو يزيد مـــن كفـــاءة إستخدام مياه الري ، كما يتسبب ارتفاع النسبة المئوية للرطوبة الأرضية في وادي النيل خلال أوقات زراعة المحاصيل (نتيجة لزيادة عدد الـــريات إضافة إلى قصر فترات الري الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة) فـــي جفـــاف ســـطح أرض الـــوادي لفتـــرة أقصر من الزمن عن أراضـــي الدلـــتا ، ممـــا يـــزيد من التبخر الذي يعد أحد الجزئين المكونين للإستهلاك المائي (محمد شكري ، ١٩٦٠ م : ص ٢٧) .

مـــن هـــنا يتضح لنا أثر ظروف مصر المناخية كمنطقة جغرافية في تحديـــد عـــدد الكيلوجـــرامات من المحصول التي ينتجها متر مكعب واحد مـــن مـــياه الـــري ، أما عن أثر الظروف المناخية في تباين كفاءة استخدام المـــياه حســـب المواسم الزراعية فتوضحه دراستنا لمحصولي الذرة الشامية الصيفية والصيفية المتأخرة .

فعلـــى الرغم من انخفاض معدلات درجات الحرارة وارتفاع معدلات الــرطوبة الجوية النسبية في موسم زراعة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة ، مقارنة بموسم الزراعة الصيفية ، إلا أن كمية المياه التي يحتاج إليها النبات لإنــتاج كــيلو جــرام واحــد من حبوب الذرة الشامية في الزراعة الصيفية المتأخرة أكبر من نظيرتها الصيفية ، أو بمعنى آخر أن عدد الكيلو جرامات مــن حــبوب الذرة الشامية الصيفية المتأخرة التي ينتجها متر مكعب واحد مــن مــياه الــري ، حــيث تصــل كفــاءة اســتخدام المياة للذرة الشامية الصــيفية المتأخــرة فــي الدلــتا عام ١٩٩٨م ١,١٦ كجم ، في حين تصل للــذرة الشامية الصيفية للعام نفسه ١,٣٤ كجم ، ويمكن تطبيق هذا بدون أي تحفــظ علــى جميع المحاصيل التي تزرع في الموسمين الصيفي والصيفي المتأخر (محمد بشر ، يوسف شلبي ، ١٩٧٦م : ص ٣) .

وتجدر الاشارة أن الأرقام المطلقة لعدد الكيلو جرامات من المحصول التــي ينــتجها متر مكعب واحد من مياه الري تستخدم في المقارنة المكانية والــزمانية بين المحاصيل المتشابهة ، مثل مقارنة كفاءة استخدام مياه الري لمحصــول الذرة الشامية بين الوادي والدلتا ، أو بين الذرة الشامية الصيفية والصــيفية المتأخرة ، أما إذا أردنا المقارنة بين المحاصيل المختلفة في مدى كفاءتهــا فــي إســتخدام مياه الري فلا يمكن استعمال هذا المقياس ، وعليه لا يمكــن اســتعماله لإظهــار مــدى ملائمــة الظــروف المناخية لمصر لــزراعة محصــول معــين دون غيــره مــن المحاصــيل ، فثمن الوحدة مــن المحصــول يخــتلف بالطبع من محصول لآخر ، فكل متر مكعب من المياه ينتج ١,٨٨ كجم من القمح ، في حين ينتج ١١,٦٩ كجم من البرسيم ، إلا أن ذلــك لــيس دلــيلاً علــى ملاءمة الظروف المناخية لزراعة البرسيم مقارنــة بــالقمح ، ومن ثم ترفع من كفاءة استخدام المياه للمحصول الأول عــن الثانــي – لــذلك ونظــراً لإخــتلاف ثمــن وطبيعة الوحدة المنتجة مــن المحاصــيل لكــل وحــدة مــياه ، فإنــه يستحسن أن يتم التعبير عن كفــاءة اســتخدام المــياه بالعائــد الــنقدي الصــافي على وحدة المياه في الــيوم ، ويمكن منه معرفة أنسب المحاصيل والدورات الزراعية التي يمكن اتــباعها في مصر حتي تعطي أعلى دخل للمزارع وتلك التي ينبغي أن تحل محاصيل ودورات أخرى محلها (محمد كشك ، ١٩٩٩ م : ص ٢٣٤).

صافي العائد لوحدة المياه بالجنيه في اليوم لأهم الدورات المحصولية البديلة المقترحة على مستوى مصر عام ١٩٩٨م .

الدورة المقترحة	فترة النمو باليوم			جنيه/ ١٠٠٠ م٣/يوم
	المحصول الأول	المحصول الثاني	الفترة الكلية	
برسيم مستديم + ذرة شامية صيفية	٢٠٠	١٢٥	٣٢٥	٣,٣٥
برسيم مستديم + ارز صيفي	٢٠٠	١٣١	٣٣١	٣,٣٤
برسيم تحريش + قطن	١٤٠	٢٠٦	٣٤٦	٢,٢٩
قمح + ارز صيفي	١٥٦	١٣١	٢٨٧	٢,٢٢
قمح + ذرة شامية صيفية	١٥٦	١٢٥	٢٨١	٢,٢١
فول بلدي + ارز صيفي	١٦٨	١٣١	٢٩٩	١,٨٠
فول بلدي + ذرة شامية صيفية	١٦٨	١٢٥	٢٩٣	١,٧٨
شعير + ذرة شامية صيفية	١٤٢	١٢٥	٢٦٧	١,٦٨
شعير + فول سوداني	١٤٢	١٤٣	٢٩١	١,٥٢
حلبة + سمسم	١٥٧	١٣٧	٢٩٤	١,٩٣
كتان + سمسم	١٤٩	١٣٧	٢٨٦	١,٣٤
بنجر سكر + ذرة شامية صيفية	١٨٣	١٢٥	٣٠٨	١,٢١
عدس + سمسم	١٥١	١٣٧	٢٨٨	١,١٣
عدس + ذرة شامية صيفية	١٥١	١٢٥	٢٧٦	٠,٩٧
ترمس + فول سوداني	١٥٧	١٤٩	٣٠٦	٠,٨٨
بنجر السكر + قطن	١٨٣	٢٠٦	٣٩٤	٠,٧٩
قصب سكر	٣٦٥	-	٣٦٥	٠,٣٤

الجدول من حساب المؤلف أعتماداً على بيانات هيئة الأرصاد الجوية المصرية ، ونشرة الاقتصاد الزراعي يونيه ١٩٩٩م.

ويبدو أن محصولي عباد الشمس وقصب السكر هما أقل المحاصيل في مصر عائداً على وحدة المياه ، حيث أن العائد على كل ١٠٠٠ متر٣ في اليوم يبلغ لعباد الشمس ٣٧ قرشاً ، وللقصب ٣٧ قرشاً ، وإذا أخذنا العائد على المياه في اليوم في حالة القصب باعتباره واحداً صحيحاً يتضح الفرق الشاسع بين المحاصيل الزراعية فيما تعطيه من عائد على وحدة المياه ، ففي حالة ما يكون العائد على المياه لقصب السكر يساوي جنيه لكل ١٠٠٠ م٣ في اليوم ، يكون العائد على القطن حوالي ٢ جنيه ، وللأرز والذرة الشامية ٥ جنيه ، والسمسم والفول البلدي ٦ جنيه ، والقمح ٨ جنيه ، والبرسيم ١٣ جنيه ، وإذا ما أخذنا هذه الأرقام كأساس مطلق ووحيد لتخصيص الموارد المائية في زراعة المحاصيل الحقلية بمصر سوف يعني ذلك أن نزرع جميع مساحات الأراضي في الموسم الشتوي بالبرسيم ، وفي

الموســم الصــيفي بالسمســم ، وفي الموسم الصيفي المتأخر بالذرة الشامية (نظــراً لكــونها المحاصيل التي تحقق أعلى صافي على المياه) ولكن ذلك بالطــبع غيــر ممكن لاعتبارات كثيرة ربما أقلها شأنا الاعتبارات المناخية وظروف التربة الزراعية (محمد كشك ، ١٩٩٩م : ص ٢٢٩) .

وبــناءً علــى صــافي العائد لوحدة المياه بالجنيه في اليوم للمحاصيل الــزراعية قــدر صــافي العائد لوحدة المياه لأهم الدورات البديلة المقترحة علــى مســتوى الجمهــورية عام ١٩٩٨م ويبدو أن دورات البرسيم تعطي أعلــى صــافي عائــد لــوحدة المــياة في اليوم ، يليها دورات القمح ، ثم الفــول الــبلدي، ثــم الشعير ، كما يبدو أن إحلال بنجر السكر محل قصب السكر يعتبر اقتراحاً سليماً .

وعلــى الرغم من أن العائد على المياه في حالة دورات البرسيم يفوق العائد على المياه في حالة دورات القمح ، إلا أنه ينبغي أن تتطرق الدراسات إلــى إمكانــية إحلال القمح محل جزء من مساحة البرسيم – إذ على القيادة السياســية أن تقــدر أو تقــرر أنه لا يجب أن تقل المساحة المزروعة قمحاً عن ٢ مليون فدان ، إذ يمكنها أن تستورد بقية الاحتياجات من الخارج بدون ضــغوط سياسية لا يمكن تحملها أو دون تحمل أعباء قروض جديدة ، وقبل إحــلال القمح لجزء من مساحة البرسيم لابد من مناقشة احتياجات الحيوانات للأعلاف الخضراء في فترة الشتاء ، وهل هناك فائض أم نقص فيها ، ومدى كفــاءة الحــيوانات المصــرية فــي تحــويل العليقة إلى منتجات حيوانية ، واحتــياجات المجتمع من اللحوم والألبان ، وهل من الأسهل والأوفر والأكفأ استيراد ما نحتاجه من اللحوم والألبان أم استيراد القمح .

ويمكننا إنشاء سيناريوهات لكل المحاصيل الزراعية التي تلائم ظروف مصــر المناخــية زراعتها مماثلة لما تم في حالة البرسيم والقمح ، بمناقشة احتياجاتــنا مــن هــذه المحاصــيل والــبدائل المــتاحة لزيادة مساحتها أو تقلــيلها ، ولحســاب أو علــى حساب أي محاصيل ، وتأثير ذلك كله على كفــاءة اســتخدام المياه التي تحددها الظروف المناخية (محمود منصور ، فتحية السيد ، ١٩٧٤ م : ص ٢٢٠) .

خــتاماً لهذه الجزء ، وجد المؤلف أنه ينبغي إلقاء الضوء على استعمال المحاصــيل الزراعية لكل من الأرض والماء في مصر ، والتي تتحكم فيها

استعمال المحاصيل الكبرى للأرض والماء في مناطق جمهورية مصر العربية عام ١٩٩٨م.

المحصول	الدلتا		شمالي الوادي		جنوبي الوادي		أراضي صحراويه مستصلحه		جملة الجمهوريه	
	المساحة ٪	الاستهلاك المائي ٪	المساحة ٪	الاستهلاك المائي ٪	المساحة ٪	الاستهلاك المائي ٪	المساحة ٪	الاستهلاك المائي ٪	المساحة ٪	الاستهلاك المائي ٪
القطن	٨.٧	٨.٧	٥.٣	٦.٤	٢.٥	٢.٥	.٠٩	.٠٩	٥.٧	٥.٩
القصب	.٠٥	.١١	١.١	٢.٨	١٣.٨	٣٠.٢	.٣٥	.٨	٢.١	٥.٢
الأرز الصيفي	١٦.٨	٣٣.٢	.٩	٢.١	-	-	١.٠٩	٤.٢	٨.٩	١٨
الأرز الصيفي المتأخر	-	-	-	-	-	-	.٣	.٥٦	.٠٥	.١
الذرة الشامية الصيفية	١٢.٤	١٠.٥	١١.٠	١٩.٧	١٣.٠	١١.٢	٥.٠	٤.٦٠	١٢.٣	١١.٠
الذرة الشامية الصيفية المتأخرة	١.٩	١.٥	٦.٣	٦.٢	١.٧	١.٤	.٢٩	.٢٥	٢.٤	٢.٠
الذرة الرفيعة الصيفية	-	-	٣.٣	٣.٧	١٠.٤	١٤.٦	.١٢	.١٣	٢.٦	٢.٨
الذرة الرفيعة الصيفية المتأخرة	-	-	.٥	.٤	-	-	-	-	.٠٨	.٠٧
السمسم	.٠١	.٠١	.٣	.٤	.٨	.٩	١.١٢	١.٣٠	.٤	.٤
الفول السوداني	.١٦	.١٧	.٣	.٤	.٤	.٤١	٣.١١	٢.٦١	.٨	.٩
فول الصويا	.٠٤	.٠٣	١.٥	١.٧	.١٤	.١٢	-	.٠٣	.٣	.٣
عباد الشمس	.٠٧	.٠٥	.٦	.٦	.٦٣	.٥٢	.١	.٠٩	.٢	.٢
القمح	١٦.٤	١٠.٦	١٧.٧	١٣.٩	٢٢.٨	١٤.٩	١٦.٧	١١.٨	١٧.٦	١٢.٠
الفول البلدي كامل النضج	٣.٢	١.٧	٢.٠	١.٣	٢.٣	١.٢	٣.٢٠	١.٩	٢.٩	١.٦
الفول البلدي مستهلك أخضر	.٥	.٢	.١	.٠٤	.٠٧	.٠٣	.١٧	.٠٨	.٣	.١٤
الشعير	.٢٨	.١١	.٦	.٣	.٢٢	.٠٨	٤.٢	١.٢٠	١.٠٠	.٤
الحلبة	صفر	-	.٣	.١٨	.١٤	.٠٩	.٠٣	.٠٢	.٠٧	.٠٥
العدس	.٠٣	.٠٢	-	-	.٤٣	.٢٨	.٠٤	.٠٣	.٠٨	.٠٦
الحمص	-	-	-	-	.٦٩	.٤١	.٠٤	.٠٣	.١١	.٠٧
الترمس	.٠١	.٠١	.١	.٠٥	.٠٤	.٠٣	.١٢	.٠٩	.٠٥	.٠٣
الكتان	.٢١	.١٣	-	-	-	-	.٠٤	.٠٣	.١٢	.٠٨
بنجر السكر	.١٢	.٠٧	.٢	.١٤	-	-	٣.٦٠	٢.٤١	.٧٥	.٥
برسيم مستديم	١٤.١	١٣.١	١٣.٨	١٥.٥	١٠.١	٩.٥	٧.٦	٧.٧	١٢.٣	١٢.٠
برسيم تحريش	٧.٦	٤.٢	٤.٦	٣.٠	٢.٧	١.٥	١.٢٠	.٧٤	٥.٢	٣.٠
برسيم حجازي	-	-	-	-	.١١	.١٣	.٧٢	.٩٢	.١٥	.٢
البصل	.٢٧	.٢٠	١.٠	.٩	.٥٨	.٤٤	.٩	.٧	.٥٦	.٤
البطاطس	١.٧	١.١	٢.٠	١.٦٠	.١٥	.١	١.٧	١.٢	١.٥	١.١
الخضر	١٠.٨	٧.٣	١٥.٠	١٢.١	٨.٧	٥.٨	٢٤.٠	١٧.٥	١٣.٧	٩.٦
الحدائق	٤.٦	٦.٩	٣.٧	٦.٧	٣.٥	٣.٧	٢٤.١	٣٩.٣	٧.٧	١٢.١

الجدول من حساب الطالب اعتماداً على بيانات الملحق رقم (١١).

المساحة ٪. تعني النسبة المئوية للمساحة المزروعة بالمحصولية.

الاستهلاك المائي ٪. يعني النسبة المئوية لاستهلاك المحصول المائي من اجمالي استهلاك كل المحاصيل لمياه الري.

بشـــكل أساسي الظروف المناخية ومنه يمكننا أن نحدد بصورة أكثر عمومية علاقة مناخ مصر بكفاءة استعمال المياة ، والجدول يوضح استعمال الأرض والماء للمحاصيل الكبرى في أقسام مصر عام ١٩٩٨م .

ومــنه نســتنتج أن معظــم المحاصــيل الحقلية التي تحتاج إلى مناخ حــار ، أي التـــي تزرع في الموسم الصيفي تستهلك من المياة نتيجة لزيادة عملــية التبخر / نتح نسبة تفوق ما تستهلكه من مساحة الأرض أو تتساوى معها ، وبالتالي تقل كفاءة استعمالها لمياه الري مثل :

- القطن ، حيث يحتل ٥,٧ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ٥,٩ % من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .
- الأرز ، حيث يحتل ٨,٩ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٨,٠ % من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .
- الــذرة الشامية ، حيث يحتل ١٢,٣ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٣,٢% من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .
- فــول الصــويا ، حيث يحتل ٠,٣ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ٠,٤% من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .
- قصب السكر ، ويحتل ٠,٠٥٠ % من المساحة المحصولية ، ويستهلك ٨,٧ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

أمــا المحاصــيل الحقلية التي تحتاج إلى جو معتدل ، والتي تزرع في الموسم الشتوي فإنها تستهلك من المياة نسبة تقل عن ما تستهلكه من مساحة الأرض ، وذلــك نتــيجة لأثــر الظــروف المناخية لمصر في تقليل عملية التبخر / نتح ، الأمر الذي يزيد من كفاءة استعمالها لمياه الريِ ، مثل :

- القمح ، حيث يحتل ١٧,٦ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٢,٠% من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .
- الشعير ، حيث يحتل ١,٠ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ٠,١٤% من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .
- الفــول الــبلدى ، حيث يحتل ٢,٩ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١,٦% من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .
- البرســيم ، حــيث يحــتل ١٢,٣ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٢,٠% من إجمالى الماء المستخدم فى الزراعة .

الفصل الثالث

آفات المحاصيل الزراعية

مقدمة :

أولا : الأمراض الطفيلية

- أمراض الأصداء
- أمراض التفحم
- أمراض اللفحات والتبقعات

ثانيا : الآفات الحشرية والحيوانية

- ديدان القطن
- ثاقبات الذرة الشامية
- حشرات وحيوانات المخازن

مقدمة :

تتعرض المحاصيل الزراعية فى مصر لأنواع مختلفة من الآفات تصيبها فى مختلف أطوار نموها وأثناء تخزينها ، لذلك لا تقل مقاومة الآفات أهمية عن باقى عمليات رعاية النباتات الأخرى ، كالحرث والتخطيط ، والرى ، إلى غير ذلك من العمليات الزراعية المهمة ، إلا أن كثير من المزراعين لا يدركون مدى فداحة الخسائر التى تسببها الآفات للمحاصيل الزراعية .

وتؤثر الظروف المناخية إلى حد كبير فى تحديد نوعية هذه الآفات ، كما تؤثر على درجة الإصابة بها ومدى انتشارها فى الحقول والمخازن ، وتكرار الإصابة بها فى المواسم الزراعية المختلفة (أحمد عبد السلام ، ١٩٩٣: ص ٢١) .

ويرتبط ظهور الأمراض الطفيلية والآفات الحشرية والحيوانية بظروف مناخية معينة ، إذ لا يمكنها أن تقوم بعملها إلا إذا كانت الظروف المحيطة بالوسط النباتى ملائمة لها ، والتى يمكن أن تكون معاكسة لما يتطلبه العائل ، أما بالنسبة للحشائش فإن الظروف المناخية التى تلائم نموها هى نفس الظروف التى تلائم نمو المحصول الزراعى ، لذلك نجدها تنقسم إلى حشائش شتوية تنبت بذورها فى أواخر الخريف مع درجة حرارة مثلى ٢٥° م ، وتنمو بادارتها مع بادرات المحاصيل الشتوية ، ويستمر نموها الخضرى فى شهور الشتاء ، ويتحسن فى نهايته عندما ترتفع درجة الحرارة عن ١٦° م ، ومع بداية الربيع تتكون ثمارها عند درجة حرارة ٢٠- ٢٤° م ، وأهم هذه الحشائش السلق–النفل الحندقون – الكبر – الهالوك – الحامول – الزربيخ – عرف الديك – الخلة – كيس الراعى – ديل القط – جعضيض – السريس – الحميض – لسان الحمل – فجل الجمل – الحارة – الدحريج – العامة – الزمير البرى ، أما الحشائش الصيفية فهى تنمو فى الفترة الحارة من السنة التى لا تقل فيها درجة الحرارة عن ٢٢° م ، ودرجة النمو القصوى لهذه الحشائش هى ٣٥° م ، ويقف النمو تماماً لمعظمها إذا زدات درجة الحرارة عن ٤٢° م ، وأهم هذه الحشائش النجيل – الرجلة – الملوخية – الشبيط – الداتورة – الحلفا – أبو ركبة – العليق – السعد – السفون – الدنيبة .

أولا : الأمراض الطفيلية

نتج عن اعتدال مناخ مصر وتنوع زرعاتها طوال السنة أن تواجدت المسببات المرضية في الحقول طوال العام ، إلا أن معظم الأمراض تنمو أفضل خلال الفترات الرطبة خاصة فى أعقاب سقوط الأمطار ، كما تنمو وتتطور بدرجة أفضل خلال الفترات الأكثر دفئاً من العام ، لذلك تكون الأحوال الجوية فى فصلى الربيع والخريف (فترتى إزهار ونضج ثمار المحاصيل الزراعية الشتوية واالصيفية على الترتيب) ملائمة جداً لانتشار الأمراض الفطرية .

وبالرغم من ذلك نجد أن الظروف المناخية لا تنفرد بالتأثير المطلق بالنسبة لإصابة المحاصيل الزراعية فى مصر بالأمراض الفطرية ، ولكن يلزم توفر تركيبة من عوامل ثلاثة : العناصر المناخية المناسبة ، والصنف القابل للإصابة ، والمسبب المرضى ، وتعتبر الظروف المناخية أكثر هذه العوامل تغيراً ، ويظهر تأثير ذلك واضحاً على المرض فى كثير من الأحيان ، وعلى الرغم من أن أمراض المحاصيل الزراعية تتواجد فى مجال واسع من العناصر المناخية ، إلا انه عادة ما يكون هناك مجال من هذه العناصر أكثر ملاءمة لوجود وتقدم الإصابة بالأمراض الفطرية (عباس الهلالى ، ١٩٦٦ م : ص١٠٩) .

وتنحصر العناصر المناخية المؤثرة على بدء وتقدم الأمراض الفطرية فى الحرارة ، والرطوبة ، الضوء ، والرياح ، ويأتى تأثيرها على نمو أو قابلية العائل للإصابة ، أو على تكاثر ونشاط المسبب المرضى ، أو على التفاعل بين العائل والطفيل وتأثير ذلك على شدة وتطور أعراض المرض .

أ - درجة الحرارة : يتطلب كل من الطفيل والعائل درجة حرارة معينه لنموه ، وتختلف العوائل فيما بينها كما تختلف أيضاً الطفيليات فى احتياجاتها الحرارية ، أى تحتاج كل منها لدرجات حرارة دنيا معينة لكى تنمو وتستمر فى نشاطها ، وعادة ما تكون الحرارة المنخفضة السائدة فى الفترة من نوفمبر إلى فبراير أقل مما تحتاجه معظم الطفيليات ، وعليه فإن الأمراض عادة لا تبدأ أو قد تتوقف خلال هذه الفترة ،

ولكن سرعان ما تستعيد نشاطها إذا ما تحسنت الظروف الحرارية فى مصر فى شهر مارس (اسماعيل إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢ م : ص ٤٦) .

وتختلف المسببات المرضية من حيث تفضيلها للحرارة العالية أو المنخفضة ومن ثم الوقت الذى تتوفر فيه الحرارة فى مصر ، فهناك ما تزدهر خلال فترات الحرارة المنخفضة (فى أواخر الشتاء وبداية الربيع) مثل فطريات أمراض التبقع والتفحم والأصداء ، والتى يلائمها درجات الحرارة التى تتروح بين (١٨-٢١م) مع زيادة الرطوبة الجوية النسبية ، والغيوم ، والندى الغزير ، وهطول الأمطار ، لذلك يكثر انتشار هذه الأمراض فى شمالى مصر ونقل بالاتجاه نحو الجنوب ويندر وجودها فى جنوبى الجمهورية ، وهناك أيضاً ما تزدهر خلال فترات الحرارة المرتفعة (فى نهاية الصيف وبداية الخريف) مثل فطر مرض البياض الزغبى فى الذرة الشامية الذى يلائمه درجات الحرارة التى تتروح بين (٢٥-٢٧ م) مع زيادة الرطوبة الجوية والغيوم أو الندى الغزير ، لأن حدوث الإصابة يتوقف على توفر الماء اللازم لانتشار وإنبات الجراثيم الهدبية ، لذلك يكثر انتشار هذا المرض أيضاً فى شمالى مصر ويقل بالاتجاه نحو الجنوب (اسماعيل إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢ م : ص٤٧) .

ويبدو أن تأثير الحرارة على الأمراض الفيروسية يكون أقل توقعاً وأكثر تعقيداً وتتحكم درجة الحرارة في السهولة التى يمكن بها إصابة المحاصيل الزراعية ، وكذلك فى مقدرة الفيروس على الزيادة فى العدد ، ويتوقف نوعية التأثير على نوعية المركب المرضى (العائل – الطفيل) ، وقد ينعدم تأثير الحرارة بالتلازم مع الضوء على الظهور الموسمى للأعراض ، وقد وجد أن استمرار الحرارة المرتفعة (٣٦° م أو أكثر) لمدة عدم أيام أوعدة أسابيع تقلل من ظهور الأعراض فى معظم الأمراض الفيروسية ، وفى بعض الحالات تؤدى إلى تعطيل نشاط الفيروس تماماً ، لذلك لا تظهر الأمراض الفيروسية مثل ، تخطط الذرة الشامية ، وموزايك قصب السكر فى وادى النيل الحار الجاف ، فى حين يزداد انتشارها فى دلتا النيل ذات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية المرتفعة .

ب- الرطوبة : للرطوبة فى مصر تأثيرها الفعال على حدوث العدوي الأولية وتكشف الأعراض المرضية ، وأهم دور تلعبه الرطوبة هوالتأثير

علـــى إنـــبات جـــراثيم الفطريات ولختراق أنسجة العائل ، وتعمل الرطوبة الجـــوية المرتفعة فى شمالى مصر على زيادة الإصابة الفطرية والبكتيرية ، كمـــا يقـــوم الماء الحر كالندى بنقل المسببات المرضية من موضـع إلى آخر علـــى ســـطح النـــبات المصـــاب ، ولا يخفـــى دور الـــرطوبة الزائدة فى صـــورة أمطـــار فى العمل على انتشار الأوبئة النباتية ، إذ يؤدى هطول الأمطـــار إلـــى تســـاقط المســـببات المرضـــية الســـابحة فـــى الهواء على أجـــزاء النـــباتات ممـــا يعرضها للإصابة الشديدة بالأمراض الطفيلية ، كما تنتشـــر فى قطرات مياه الأمطار المتحركة على أجزاء النبات والجارية على ســـطح التـــربة الـــزراعية وتتكاثر بسرعة أعلى تحت هذه الظروف معطية مصدراً غنياً للإصابة (محمد بخيت ، ١٩٦٠م : ص٤) .

ونظراً لأن بيئة شمالى مصر تتسم باعتدال حرارتها وارتفاع رطوبتها النســبية مقارنـــة بوسطها وجنوبيها ، لذلك تكثر إصابة النباتات فى شمالى مصر بالأمراض التى تتطلب أجواء مرتفعة الرطوبة وهى كثيرة العدد جدا ، مـــثل أمـــراض الـــتفحم والأصـــداء والتـــبقع والبياض الزغبى ، إذ يزداد إنـــبات جراثيم هذه الأمراض فى وجود رطوبة نسبية مرتفعة أو فى وجود رطوبة حرة على سطح النبات ، وعليه فالملاحظ أن الإصابة بهذه الأمراض تشـــتد فـــى دلـــتا النـــيل وتقل بالأتجاه نحو جنوب الوادى ، كما نلاحظ أن نمـــو وتجرثم الفطر يتوقف عند حلول ظروف جوية جافة ودافئة ، وبالتالى يـــتوقف تطـــور وظهـــور الأعـــراض فى فصل الصيف ، ولكن تعود مرة أخـــرى للظهـــور عند عودة الجو الرطب فى فصلى الربيع والخريف ، أما الأمـــراض النباتـــية التـــى تـــتطلب أجواء أقل رطوبة وهى قليلة العدد مثل مـــرض البـــياض الدقيقى فنجدها تنتشر فى وادى النيل الحار الجاف ، وتقل بالاتجـــاه صوب الدلتا نظراً لأن نمو وتجرثم الفطر يزداد فى ظروف جوية جافة ودافئة (عباس إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢ م : ص ٤٩) .

ويذكـــر أن أمطـــار الشـــتاء تعمـــل علـــى إعاقـــة حـــركة الحشرات الـــناقلة لفيروســـات الأمـــراض ومـــن ثـــم تحـــد مـــن انتشار الأمراض بواســـطة الحشـــرات ، فى حين تزداد الأمراض الفيروسية المنقولة بواسطة

النيماتودا الموجودة فى التربة الزراعية ، نظراً لزيادة نشاط وحركة هذه الكائنات عند توفر المياه الأرضية .

ونظراً لارتفاع رطوبة التربة الزراعية فى دلتا النيل مقارنة بالوادى خاصة فى المناطق الشمالية منها يزداد انتشار الأمراض الطفيلية التى تؤثر على الأجزاء النباتية تحت التربة الزراعية ، مثل الجذور والبادرات الصغيرة والبذور ، حيث تتناسب شدة المرض طردياً مع رطوبة التربة الزراعية ، ويبدو أن زيادة الرطوبة الأرضية تؤثر على المسبب المرضى الذى يتكاثر ويتحرك بيسر فى التربة الرطبة ، وتلك الرطوبة الزائدة التى تتوفر فى فصل الشتاء قد تقلل من قدرة المحاصيل الزراعية على الدفاع عن نفسها بانخفاض توفر الأكسجين فى التربة الغدقة .

جـ - الضوء : يعد الضوء أقل أهمية من الحرارة والرطوبة لتكشف الأمراض النباتية ، إلا أن هناك بعض أمراض المحاصيل الزراعية تتأثر بطول الفترة الضوئية أو قصرها ، وعموماً فإن فترات الإضاءة الطويلة (النهار الطويل) قبل العدوى تزيد من قابلية المحاصيل للإصابة بالطفيليات الإجبارية مثل الأصداء (عباس إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢ م : ص٥١) .

وقد يزيد الضوء من إنبات جراثيم الطفيليات أو ينقص بعضها ، وبالتالى تتأثر عمليات اختراق العائل ، وقد يؤثر الضوء على المسبب المرضى وتجرثمه بعد العدوى (لذلك نجد أن صدأ الساق الأسود فى القمح يكمل دورة حياته أسرع وتجرثمه أغزر فى وجود جرعات أو كثافات أعلى من الضوء ، وصدأ الكتان يكمل دورة حياته فى فترة أقصر كلما زادت الإضاءة)

ونظراً لزيادة فترات سطوع الشمس فى مصر على مدار العام خاصة فى الفترة من فبراير إلى نوفمبر يزداد انتشار أمراض الأصداء بها ، خاصة وأن درجات حرارة الربيع والخريف ملائمة لذلك ، أما بالنسبة للأمراض الفيروسية مثل تخطط الذرة الشامية وموزايك قصب السكر فنجدها تنشط وتنتشر فى مصر عندما تقل الفترة الضوئية وتنخفض كثافة الإشعاع الشمسى (عبد العظيم عبد الجواد ، وزملاؤه ، ١٩٨٩م : ص ١١٣) .

د ـ الرياح : تعد الرياح فى مصر من أهم الوسائل التى تنتقل بها مسببات الأمـــراض وبخاصة جراثيم الفطريات ، والإنتشار بواسطة الهواء تتحكم فيه عوامل جوية مختلفة كوجود تيارات حمل صاعدة ، أو هابطة ، أو تغير فى اتجاه الرياح ، أو سقوط الأمطار ، ولكى يسهل انتقال جراثيم الطفيليات من مكـــان لآخر بواسطة الرياح لابد وأن تكون الجراثيم خفيفة الوزن ، صغيرة الحجـــم ، ويتم إنتاجها بكميات كبيرة إلى حد تكون لدى الطفيل فرصة كبيرة للـــبقاء وحفظ نوعه من الاندثار ، كما أن الرياح فى مصر وسيلة من وسائل نقـــل مســـببات الأمراض النباتية بطريق غير مباشر ، وذلك بنقلها لأجزاء نباتـــية مصابة بواسطة الرياح مثل الأوراق ، أو الأجزاء الزهرية ، أو نقل الحشـــرات الناقلة للمسبب المرضي كما فى حالة نقل الأمراض الفيروسية ، ومـــن الأمـــثلة النموذجـــية لانتشار الجراثيم بواسطة الرياح انتشار جراثيم فطـــريات الأصداء خاصة فى أطوارها اليوريدية وانتشار جراثيم الفطريات المسببة لأمراض التفحم ، والبياض ، والتبقع .

١- أمراض الصدأ :

تعتبـــر فطريات الصدأ من أهم المسببات المرضية والتى تعتمد اعتماداً أساســـياً علـــى الظروف المناخية ، وترجع أهميتها إلى الخسائر التى تسببها لعـــدد مـــن المحاصيل الهامة وخاصة محاصيل الحبوب ، مسببة فيها نقصاً كبيراً فى المحصول ، وتقلل كثيراً من قيمته ، كما أن أمراض الصدأ تصيب أيضاً بعض المحاصيل البستانية .

وتنقسم فطريات الأصداء من حيث عوائلها إلى مجموعتين :

– فطـــريات تمضـــى جمـــيع أطوار حياتها على عائل نباتي واحد أى تـــتكون جمـــيع أطـــوارها الجـــرثومية على نوع نباتي واحد ، وتسمى هذه المجموعة وحيدة العائل مثل الفطريات المسببة لصدأ الفول والكتان .

– فطـــريات تمضـــى دورة حـــياتها علـــى عائلـــين نباتيـــين مختلفين عـــن بعضهما من الناحية التقسيمية ، ويطلق على هذه المجموعة بالأصداء

ثنائـــية العائـــل مثل الفطر المسبب لصدأ الساق ، والصدأ الأصفر ، والصدأ البرتقالى فى القمح وغيرها [1].

وفـــى العرض التالى سوف نتناول بصورة مختصرة بعض نماذج من أمـــراض الأصـــداء التى تصيب المحاصيل الزراعية فى مصر وأثر المناخ علـــى انتشـــارها ، إلا أنـــنا سوف نركز دراستنا وبشىء من التفصيل على مرض صدأ الساق الأسود فى القمح لما له من أهمية بالغة فى نقص متوسط إنتاجية الفدان من القمح فى السنوات الوبائية .

صدأ الفـول البلدى : يلائم ظهور وانتشار هذا المرض الرطوبة الأرضية المـــرتفعة ، حيث تعمل رطوبة التربة الزراعية على ارتفاع الرطوبة الجوية المحـــيطة بنباتات الفول البلدى ، وتساعد الرطوبة الجوية المرتفعة هذه على نشاط وسرعة إنبات جراثيم الفطر المسبب للمرض وخاصة إذا كانت درجة الحـــرارة تتراوح بين ١٦- ٢٢° م ، لذلك تشتد الإصابة بهذا المرض على نـــباتات الفـــول والعـــدس فى مراكز دلتا النيل وبدرجة متوسطة فى شمالى الـــوادى ، ولا يحدث هذا المرض ضرراً كبيراً فى جنوبى الوداى بمصر ، والإســـراف فـــى مياه الرى خاصة فى شمالى الدلتا يؤدى إلى انتفاخ الخلايا بالماء ، مما يسهل من اختراق أنبوبة الإنبات لأنسجة العائل ، وأفضل درجة حـــرارة تساعد على هذا الاختراق هى ٢٠°م ، لذلك تظهر الإصابة به على نـــباتات الفـــول والعـــدس فى أواخر شهر يناير ، ثم تزداد الإصابة وتنتشر تدريجـــياً حتى تبلغ أشدها فى شهرى فبراير ومارس ، وتعمل شدة الإصابة على تقزم النباتات وتساقط أوراقها ونقص كبير فى المحصول .

---

(1) فطر مرض صدأ الساق عائله الأول نبات الباربرى وموطنه جنوب أوربا ، أما عائله الثانـــى القمـــح والشعير فى مصر ، وفطر مرض صدأ أوراق الشعير عائله الأول نبات نجمة بيت لحم وموطنه فلسطين ، وعائله الثانى الشعير فى مصر ، وفطر مرض الصدأ البرتقالى عائله الأول نبات الثالكتزم وموطنه جنوب أوربا ، وعائله الثانى القمح فى مصر ، أما فطر مرض صدأ الذرة الشامية فعائله الأول الحميض وموطنه مصر وعائله الثانى الذرة الشامية فى مصر أيضاً .

والجديـر بالذكـر أنـه لـم يسجل وجود الطوريين والأسبرموجونى والأسيدى فى مصر كلها ولا يظهر فى البيئة المصرية إلا الطورين اليوريدى والتيليتـى ، وتـتجدد الإصابة من أحد مصدرين الأول من جراثيم يوريدية تعيش ما بين مواسم النمو على بقايا النباتات أو على الحشائش البقولية القابلة الإصابة والثانى من جراثيم يوريدية تجلبها رياح تهب على مصر من بلدان أخرى مثل كينيا وأثيوبيا والسودان .

صدأ الكتان : يلائم هذا المرض الرطوبة المرتفعة ، والندى الغزير الذى يعمل على ابتلال سطح نباتات الكتان لمدة كافية لإنبات الجراثيم اليوريدية ، والجفـاف الـذى يحدث فى بعض السنوات يمنع انتشار المرض ، ودرجة الحـرارة اللازمـة لإنـبات هـذه الجـراثيم وحـدوث العـدوى تتراوح بـين ١٧- ٢١°م ، أمـا الحرارة المرتفعة والتى تصل إلى أكثر من ٢٨°م فـتعمل علـى وقـف انتشـار هـذا المـرض ، لذلك تشتد الإصابة به فى دلـتا النيل ويقل بالاتجاه نحو الجنوب ، وهو يسبب ضعفاً عاماً للنبات وتلف للألـياف ، ونقصـاً لكمـية ونوعـية محصـول الألـياف والبذور وتبدأ ظهور الأعراض خلال شهر فبراير وتشتد فى شهرى مارس وأبريل ، ويتم انـتقال الجـراثيم الـيوريدية بواسطة الرياح إلى نباتات الكتان السليمة إما مـن الجـراثيم التـى توجد وتكمن فى بقايا المحصول الموجود فى الأماكن المظللـة ، أو الجراثيم الموجودة فى بقايا العائل والمختلطة بالبذور ، وتنبت الجراثيم فى وجود مياه الأمطار أو الندى الغزير مكونة أنابيب تخترق العائل عن طريق الثغور (عباس الهلالى ، ١٩٦٦م : ص٤٤١) .

الصدأ البرتقالى أو البنى فى القمح (صدأ الأوراق) : يلائـم هذا المـرض الجو البارد مع زيادة الرطوبة الجوية ، وتزداد الإصابة عند درجة حـرارة تتـراوح بـين ١٠- ١٨° م ، ولا تحدث إصابة إذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٢٧°م ، لذلك يسبب هذا المرض خسائر بالغة فى مناطق مصر التـى تـرتفع بهـا الرطوبة النسبية ، خاصة إذا ما حدثت الإصابة فى فترة مبكـرة مـن حياة النبات واستمرت خلال موسم نمو العائل ، فى حين تقل الخسـائر الـناتجة عن هذا المرض فى وادى النيل ، حيث لا تلائم درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة الجوية المنخفضة انتشار هذا المرض .

وتــبدأ دورة حــياة المــرض فى الدلتا بانتقال الجراثيم اليوريدية التى تحملهــا الــرياح الجنويــبة من بلاد يزرع فيها القمح فى موعد مبكر سابق لموعد زراعته فى الدلتا مثل دول الجنوب ، وعندما تسقط على أوراق القمح ، مع توفر مياه الأمطار أو الندى الغزير تنبت الأنابيب خلال ثقوب الإنبات مختــرقة العائــل خــلال الثغور ، ثم تظهر بعد ذلك البثرات اليوريدية التى تنتشــر ويتكرر ظهورها بتكرار العدوى ، ويظهر الطور التيليتى فى نهاية موسم نمو النبات ، وعندما تكون الظروف المناخية ملائمة يعيد الفطر دورة حياته (اسماعيل إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢م : ص٤٩) .

الصدأ الأصفر فى القمح (الصدأ المخطط) : انتشــار هذا المرض فى مصــر محدود إذا ما قورن بصدأ الساق والصدأ البرتقالي ، ويصيب القمح الــبلدى والدكــر ، أمــا الأصــناف الهــندية فتعتبر مقاومة له ، كما يظهر المرض على الشعير والكثير من الحشائش النجيلية ، ويلائم حدوث الإصابة بهــذا المــرض الجــو الــبارد الــرطب ، وأنســب درجة حرارة لإنبات الجــراثيم الــيوريدية هــى ١٢°م ، وتقل نسبة إنبات الجراثيم بنسبة كبيرة عــند درجــة ٢٠°م ، لــذلك فهــو واسع الانتشار فى الدلتا نظراً لتعرضها للكــتل الهوائــية الــباردة الــرطبة القادمة من وسط وجنوب أوربا ، ويقل انتشاره كلما اتجهنا نحو جنوب الوادى ، وتبدأ ظهور أعراض الإصابة بهذا المــرض علــى القمــح مبكــراً خــلال شــهر فبرايــر ، نظــراً لملائمة الظــروف المناخــية للإصــابة ، وتحــدث الإصــابة بــه فــى مصر من مصــدرين ، الأول جــراثيم يــوريدية تخلفــت من الموسم السابق فى بقايا المحصول فى الأماكن المظللة ، الثانى جراثيم يوريدية انتقلت بواسطة الرياح مــن الــبلاد المجــاورة ، والاحتمال الثانى هو الأصح نظراً لأن الجراثيم اليوريدية تفقد حيويتها بارتفاع درجات حرارة فصل الصيف فى مصر.

صدأ الساق فى القمح (الصدأ الأسود) :

يعــد هــذا المــرض من أهم وأخطر الأمراض التى تصيب القمح فى دلــتا النيل ، حيث تتوفر فيها الظروف المناخية الملائمة لانتشاره ، ويتقلص خطــره كلمــا اتجهــنا جــنوباً ، حتــى يصــبح قليل الضرر فى أقاصى الــوادى المصــرى ، وتخــتلف شدة الإصابة به اختلافاً كبيراً من سنة إلى

أخــرى ، ومــن حقــل لآخر تبعاً للظروف المناخية ، إذ يزداد انتشاره إذا توفــرت الظــروف الجــوية المناســبة مــن جــو دافــئ ، واســتمرار وجــود رطــوبة جــوية مــرتفعة ، وضباب كثيف ليلاً ، وهطول الأمطار فى أوائل فصل الربيع ؛ ودرجات الحراة الملائمة للإصابة تتراوح بين ١٨ – ٢٤°م (عبد العزيز عبد الله ، وزملاؤه ، ١٩٧٨م : ص٢٧) .

المسبب : يتسبب هذا المرض عن الفطر باكسينيا جرامينيس تريتيساى وهــو فطــر ثنائــى العائــل ، يمضى الطوران الأسبرموجونى والأسيدى علــى نــبات البارـبــرى ، أمــا الطوران اليوريدى والتيليتى فيتكونان على نــبات القمــح ، ودورة حــياة الفطر فى مصر كلها قاصرة على الطورين الــيوريدى والتيليتــى ، وذلك لعدم وجود الطورين السابقين اللذين يصيبان نــبات البارـبــرى غير الموجود فى مصر ، وتتم دورة حياة المرض كاملة فــى بــلاد جــنوب أوربــا ، حيث توجد نباتات القمح والباربرى جنباً إلى جنب (أحمد نبيل إبراهيم ، وزملاؤه ١٩٧٨م: ص٢٩) .

مصدر الإصابة بصدأ الساق فى مصر :

ذكــر من مصدر الإصابة بمرض صدأ الساق فى أول كل موسم على محصول القمح (عباس الهلالى ، ١٩٦٦م : ص ٤١٣) ما يلى :

– احــتمال انتقال الجراثيم الإسيدية من نباتات الباربرى الموجودة فى إيطالــيا وشــمال أفــريقيا وفلســطين وذلــك بواسطة الرياح الشمالية التى تهب على مصر .

– احــتمال انــتقال الجــراثيم اليوريدية الموجودة على حشائش نجيلية مصــابة وثبت وجودها فى إيطاليا وقبرص ، وذلك بواسطة الرياح الشمالية التى تهب على مصر .

وقد ثبت أنه يمكن للجراثيم أن تنتقل لمسافات بعيدة بواسطة هذه الرياح دون أن تفقد حيويتها ، بالإضافة إلى تشابه السلالات الفسيولوجية لهذا الصدأ الموجــود فــى الدلــتا مع ما يجاورها من أماكن فى بلاد أخرى ، كما أن الــتجارب أثبتت وجود جراثيم يوريدية لصدأ الساق بكثرة على ارتفاع كبير فى الجو خلال شهر مارس قبل ظهور الصدأ بحوالى أسبوعين .

– احـتمال انـتقال الجـراثيم الـيوريدية التى تكونت على القمح من كينـيا وأثيوبـيا بواسـطة الـرياح الجنوبية التى تهب على الدلتا فى فصل الـربيع علـى أثـر مرور أحد المنخفضات الجوية ، ويعزز ذلك الاحتمال أن محصـول القمـح هـناك يزرع فى موعد سابق بالنسبة لموعد زراعته فى مصر (على الخشن ١٩٦٦م : ص١١٤) .

تأثير ميعاد الزراعة على عدد الأيام من الزراعة

حتى ظهور أول إصابة بالصدأ (١٩٦٩ / ١٩٧٠).

ميعاد الزراعة / الأصناف	١٥ أكتوبر	٣٠ أكتوبر	١٤ نوفمبر	٢٩ نوفمبر	١٤ ديسمبر	٢٩ ديسمبر	١٣ يناير	٢٨ يناير	١٢ فبراير	٢٧ فبراير	١٤ مارس	٢٩ مارس
طوسون	١٥٢	١٤٥	١٣٠	١٢٥	١١٥	١٠٠	٩٥	٨٣	٧٦	٧٥	٦٥	٥٠
هندي د	١٦٦	١٥٣	١٤٩	١٣٨	١٣٠	١٢٦	١١٢	١٠١	٩٦	٨١	٧٥	٦٩
هندي ٦٢	١٦٠	١٥٢	١٤٥	١٣٩	١٢٧	١١٦	١٠٩	١٠٢	٩٩	٨١	٦٥	٣٧
جيزة ١٣٥	١٥٥	١٤٣	١٣٩	١٤٠	١٢٣	١٠٢	٩٨	٨٧	٧٨	٥٩	٥٠	٤٢
جيزة ١٥٥	–	–	–	–	–	١٠١	–	–	–	–	–	–
بلدي ١١٦	–	–	–	–	١٣٥	١٢٩	١١٨	١٠٢	–	–	–	–
دكر ٤٩	–	–	–	١٣٩	١٢٥	١٢٩	١١٤	١١٩	–	–	–	–
هندي معرض	–	–	–	١٣٠	–	–	١١٥	–	–	–	–	–

محمد عرفه، وزملاؤه، ١٩٧٨م: ص ٦.

وقـد قامـت بحـوث عديـدة فى مصر لمعرفة أثر مواعيد زراعة القمـح والظـروف المناخـية على انتشار مرض صدأ الساق الأسود ، وقد بيـنت النـتائج أن الفتـرة مـن الزراعة حتى ظهور أعراض الصدأ كانت أطـول فـى مواعـيد الـزراعة المبكـرة ، ممـا أدى إلى انتهاء مرحلة نضج المحصول ولم تظهر عليه أيه أعراض للمرض ، الأمر الذى أدى إلى زيـادة إنتاجية الفدان من هذا المحصول ، وقد أخذت هذه الفترة فى النقصان فـى مواعـيد الـزراعة المتأخـرة ، ممـا عرض نباتات القمح وهى فى مـرحلة الإزهـار وبدايـة تكـوين الـثمار للإصابة الشديدة بمرض صدأ السـاق الأسـود ، الأمـر الـذى قلل كثيراً من إنتاجية الفدان من محصول القمح ، وقد اختلفت تلك الفترة من ميعاد زراعة لآخر .

وأوضحت البحوث أن أنسب ميعاد لزراعة القمح لتفادي الإصابة بهذا المرض هو النصف الأول من شهر نوفمبر ، والتبكير في الزراعة مفيد أيضاً لتفادي الاصابة ، إلا أنه يعرض النبات في مرحلة الإزهار لظروف جوية غير مناسبة مثل الانخفاض الحاد في درجات الحرارة ، والارتفاع الكبير في الرطوبة الجوية ، مما يؤثر سلبياً على نجاح عملية التلقيح ، أما تأخير الزراعة عن منتصف نوفمبر فيؤدي إلى قصر الفترة من الزراعة حتى ظهور أعراض الصدأ ، كما يعرض النبات في مرحلة الإزهار لرياح الخماسين الحارة الجافة المتربة فتفشل معها عملية التلقيح .

أوضحت هذه البحوث كذلك أن الفترة أو عدد الأيام حتى ابتداء ظهور الصدأ قد قصرت عندما ارتفعت درجة الحرارة وانخفضت الرطوبة الجوية النسبية (محمد عرفه ، وزملاؤه ، ١٩٧٨ م : ص١٢) .

٢- أمراض التفحم :

تأتي أمراض التفحم *في المرتبة الموازية أو الثانية بعد الأصداء من ناحية الخسائر التي تلحق بمحاصيل الحبوب في مصر كالقمح ، والشعير ، والذرة الشامية ، كما أن منها ما يصيب محاصيل أخرى كالبصل ، ويؤدي ذلك إلى نقص كبير في كمية المحصول وقيمته .

وفي العرض التالي سوف نتناول بصورة مختصرة بعض نماذج من أمراض التفحم التي تصيب المحاصيل الزراعية في مصر ، وأثر المناخ على انتشارها ، إلا أننا سوف نركز دراستنا وبشئ من التفصيل على مرض التفحم السائب في القمح ، لأنه أهم أمراض التفحم من الناحية الاقتصادية .

التفحم العادي في الذرة الشامية : يحتاج فطر هذا المرض لجو دافئ تتراوح فيه درجة حرارة التربة الزراعية والهواء بين ٢٦- ٣٤°م ، وذلك في الفترة الممتدة من مايو حتى أغسطس مع رطوبة معتدلة تتراوح بين ٦٥

---

* تختلف طرق الإصابة بهذه الأمراض ، فتصاب الأزهار كما هو الحال في التفحم السائب في القمح والشعير ، أو تصاب البادرات كما في مرض التفحم النتن في القمح والتفحم المغطي في الشعير والتفحم اللوائي في القمح ، أو يصاب الفرع كما في مرض تفحم قصب السكر ، أو الاصابة الموضعية كما في التفحم العادي للذرة الشامية وتفحم الخميرة في الأرز .

-٧٥% ، لذلك تكثر الإصابة به في شمالي الدلتا ، وتقل بالاتجاه نحو جنوب الوادي نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض رطوبة التربة والهواء في نفس الاتجاه ، ولجراثيم الفطر فترة سكون كاذبة في فصل الشتاء ، وعند ارتفاع درجات الحرارة تنبت وتبدأ دورة حياتها ، وتظهر أعراض الإصابة الموضوعية بوضوح على النبات على شكل أورام تفحمية لينة ، وغير منتظمة ، ومختلفة الأشكال والأحجام على النورة المذكرة ، والكيزان ، وكذلك على عقد الساق ، وأحياناً على الأوراق والجذور الدعامية ، والأورام على الأوراق تكون صغيرة بينما على الكيزان والسيقان يزيد حجمها ، مما لا يقلل من إنتاجية الوحدة المساحية المصابة كثيراً (إسماعيل إبراهيم ، ١٩٧٢ م : ص ٤٧) .

التفحم المغطى في الشعير : تحدث الإصابة بالتفحم المغطي في الشعير من وقت الزراعة إلى وقت ظهور البادرات ، وتظهر أعراض الإصابة بالمرض عند تكوين السنابل في نهاية الموسم ، وتشتد الإصابة بالفطر المسبب لهذا المرض عندما تكون درجة حرارة التربة وقت الزراعة بين ١٠-٢١°م ، لذلك نجد أن درجة حرارة التربة في مصر خلال شهري أكتوبر ونوفمبر ملائمة لإنبات جراثيم هذا الفطر ، كما تعمل رطوبة التربة المرتفعة فيها على إطالة الفترة التي قد تتعرض فيها البادرات للإصابة ، أما في وادي النيل ذي التربة الجافة فتحدث الإصابة فيه من جراثيم موجودة في الطبقة السطحية .

وبصفة عامة تشتد الاصابة بهذا المرض في مصر ، وتقل بالاتجاه صوب الجنوب نتيجة انحراف العناصر المناخية عن أنسب الدرجات التي تلائم فطر هذا المرض ، وتبدأ حياة الفطر من وقت الحصاد والدراس ، حيث تتكسر السنابل المصابة أثناء الدراس ، وتنتشر منها جراثيم الفطر التي تلوث سطح حبوب الشعير السليمة ، وعند زراعة الحبوب الملوثة تنبت الجراثيم العالقة على سطحها وتصيب النبات النامي (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م : ص ٣٨٠) :

مرض التفحم النتن في القمح (الخميرة أو التفحم المغطي) : بينما يكثر انتشار مرض التفحم السائب في المناطق الرطبة نجد أن مرض التفحم

النــتن يكثــر انتشــاره فــي المــناطق الأكثــر جفافاً ، ويظهر أيضاً في المــناطق الرطبة ولكنه بدرجة أقل ، لذلك نجده ينتشر في حقول وادي النيل الحــار الجــاف خصوصــاً فــي منطقة نجع حمادي ، حيث تكثر زراعة القمــح الدكــر ، ويقل بالاتجاه صوب دلتا النيل ذات الرطوبة العالية ، ولقد كــان لمشــروع تعمــيم الــتقاوي المنتقاه أثر فعال في تقليل نسبة الإصابة بهــذا المــرض ، إذ أن الــتقاوي التــي تــوزعها وزارة الــزراعة على المــزارعين تفحصــها جــيداً ولا يزرع منها إلا السليم الخالي من الاصابة (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م:ص٣٦٣).

ولقــد دلت التجارب التي أجريت على القمح أن جميع أصنافه المزروعة فــي الــوادي والدلــتا قابلة للإصابة بمرض التفحم النتن إذا ما توفرت لها الظروف المناخية التي تسمح بذلك (ياسر السيد ١٩٩٨ : ص ١٣٥) .

التفحم السائب في القمح :

ينتشــر هــذا المــرض بشــكل واسع في المناطق التي تمتاز بارتفاع نســبة الــرطوبة بهــا ، وقــد ظهر في جمهورية مصر العربية لأول مرة ســنة ١٨٨٨م . وتخــتلف أصــناف القمــح فــي درجــة قابليتها للإصابة اخــتلافاً واضــحاً ، فهــو كثير الانتشار على الأقماح البلدية ، أما الأقماح الهــندية فإصــابتها أقل من الأقماح البلدية ، كما تشتد الاصابة بهذا المرض فــي الدلــتا بدرجــة أكبر من الوادي ، ويرجع ذلك إلى سرعة إنبات ونمو بــادرات القمــح في جو وادي النيل الحار ، مما يساعد على تفادي الإصابة بهذا المرض (محمد عرفة ، ١٩٩٥ م : ص ٢٧) .

وقــد أجــرى حصر لهذا المرض في سنة ١٩٥٤ م ، فوجد أن متوسط نسبة الإصابة به كما يلي :-

٠,٤ – ١ % فى الدلتا	٠,٢ % فى الدلتا
الأقماح البلدية	الأقماح الهندية
٠,٢ – ٠,٥ % للوادى	٠,١ % فى الوادى

أي أن الخسارة تقدر بحوالي ٢٠,٠٠٠ إردب سنوياً .

المسبب : يسبب هذا المرض فطر يوستيلاجونيودا ، ويلائمه الجو الرطب على أن تتراوح درجة الحرارة ما بين ٦° م – ٢٤° م ، ولا تحدث الاصابة به إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٩° م ، أو أكثر حتى ولو توفرت جميع الظروف البيئية الأخرى (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م : ص ٤١٣) .

ويشاهد هذا المرض في حقول الدلتا في وقت الإزهار وتكوين الحبوب أي في شهور فبراير ومارس وإبريل ، وتظهر السنابل المصابة وقد تحولت حبوبها إلى مسحوق أسود ، وتكون هذه الكتل الجرثومية مغطاه في مبدأ الأمر بغشاء رقيق يتمزق بسهولة قبل خروج السنبلة من الغمد ، وعند ظهور السنابل المصابة تتناثر الجراثيم الموجودة بها ، حتى لا يبقى من السنبلة إلا محورها ، والنباتات المصابة تكون عادة أقصر من النباتات السليمة ، وتظهر سنابلها قبل ظهور سنابل النباتات السليمة بقليل .

والجدول التالي يوضح معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية في دلتا النيل خلال شهور انتشار مرض التفحم السائب في القمح ، ويظهر من تتبع بياناته الحقائق الآتية :

-لا تقل درجات الحرارة الصغرى في شهر فبراير عن أدنى درجة حرارة تسمح بانتشار مرض التفحم السائب في القمح ، وتقع متوسطات درجات الحرارة بين أنسب إطار حراري لتكشف المرض ، حيث تتراوح بين ١٧,٩ – ٢١,٥° م ، كما لا ترتفع درجات الحرارة العظمى في هذا الشهر أو الشهور الأخرى عن ٢٩°م ، أما الرطوبة الجوية النسبية فهي تقع في النطاق الشمالي من دلتا النيل في المدى الملائم لانتشار الفطريات ، وتنحرف عنه بالاتجاه صوب جنوبي الدلتا ، حيث تصل في بلطيم إلى ٦٨% تقل إلى ٦٠% في شبين الكوم ، تقل أكثر في القاهرة حتى تصل إلى ٥٤% فقط .

– تلائم أيضاً درجات الحرارة في شهر مارس في جميع مناطق الدلتا انتشار مرض التفحم السائب ، إلا أن نطاق الرطوبة الجوية النسبية الملائمة يقل اتساعه كثيراً مقارنة بشهر فبراير ، نتيجة لانخفاضها عن متطلبات انتشار الطفيل المسبب لهذا المرض في المناطق الجنوبية منها .

- في شهر إبريل تنحرف درجات الحرارة عن الاطار الحراري المناسب لإنتشار المرض ، وذلك في معظم مناطق دلتا النيل ، حيث تصل في دمنهور إلى ٢٦,٣°م ، وفي المنصورة ٢٧,٢°م ، وفي طنطا ٢٦,١°م ، وفي القاهرة ٢٨,٣°م ، وتقتصـــر المـــناطق الحـــرارية الملائمة لانتشاره على الأجزاء الساحلية من دلتا النيل ، كذلك الحال بالنسبة للرطوبة الجوية النسبية .

وبناء على المعطيات السابقة يمكن تقسيم دلتا النيل إلى نطاقات مناخية مناســبة وغيــر مناسبة لانتشار مرض التفحم السائب في القمح على أساس درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية خلال شهر فبراير ومارس وأبريل ، وهي الشهور التي يظهر فيها هذا المرض بوضوح شديد .

معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية خلال شهور انتشار مرض التفحم السائب في القمح.

المحطة المناخية	فبراير				مارس				أبريل			
	حرارة صغرى	حرارة عظمى	متوسط	رطوبة نسبية	حرارة صغرى	حرارة عظمى	متوسط	رطوبة نسبية	حرارة صغرى	حرارة عظمى	متوسط	رطوبة نسبية
الأسكندرية	٩.٣	١٩.٣	١٩.٣	٦٩	١٠.٨	٢١.٣	٢١.٣	٦٥	١٣.١	٢٣.٥	٢٣.٥	٦٥
دمنهور	٧.٧	٢٠.٢	٢٠.٢	٦٨	٩.٥	٢٢.٦	٢٢.٦	٦٥	١٢.٠	٢٦.٣	٢٦.٣	٦١
دمياط	٨.٨	١٨.٦	١٨.٦	٧٢	١١.١	٢٠.٥	٢٠.٥	٧٠	١٢.٦	٢٣.١	٢٣.١	٦٩
سخا	٦.٥	٢٠.٦	٢٠.٦	٦٧	٨.٠٠	٢٢.٠	٢٢.٠	٦٤	١٠.٨	٢٧.٠	٢٧.٠	٦٠
بلطيم	١١.٦	١٧.٩	١٧.٩	٦٨	١٣.١	١٩.٩	١٩.٩	٦٥	١٤.٩	٢٢.٥	٢٢.٥	٦٧
طنطا	٦.٢	٢٠.٤	٢٠.٤	٦٥	٨.٦	٢٢.١	٢٣.١	٦٤	١٠.٨	٢٦.١	٢٦.١	٦٠
المنصورة	٧.٢	٢٠.٦	٢٠.٦	٦٩	٩.٣	٢٢.٢	٢٣.٢	٦٤	١١.٩	٢٧.٢	٢٧.٢	٥٧
بنها	٧.٨	٢٠.٦	٢٠.٦	٦١	٩.٦	٢٢.٢	٢٣.٢	٥٥	١٢.٦	٢٧.٥	٢٧.٥	٥١
شبين الكوم	٧.٨	٢٠.٩	٢٠.٩	٦٠	٩.١	٢٢.٨	٢٣.٨	٥٧	١١.٨	٢٧.٣	٢٧.٣	٥١
الزقازيق	٧.١	٢١.٠	٢١.٠	٦٣	٩.٢٠	٢٢.٦	٢٣.٦	٥٨	١٢.٠	٢٧.٦	٢٧.٦	٥١
بهتيم	٥.٤	٢١.٥	٢١.٥	٥٨	٧.٦	٢٢.١	٢٣.١	٥٥	١٠.٣	٢٧.٦	٢٧.٦	٥١
القاهرة	٩.٥	٢٠.٧	٢٠.٧	٥٤	١١.٦	٢٢.٩	٢٣.٩	٤٩	١٤.٢	٢٨.٣	٢٨.٣	٤٥

مصدر البيانات: الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية.

ش

البحر المتوسط

تصنيف أراضي دلتا النيل تبعاً لملاءمتها مناخياً لإنتشار مرض التفحم السائب في القمح

نطاق الخصائص المناخية المناسبة جداً

نطاق الخصائص المناخية المناسبة

نطاق الخصائص المناخية المتوسطة

نطاق الخصائص المناخية المحدودة

كم

المصدر: جدول رقم (٤٢)

١- نطاق الخصائص المناخية المناسبة جداً لانتشار المرض : يوجد هذا النطاق فـــي أقصـــى شمالي دلتا النيل ، وتقع فيه درجات الحرارة والرطوبة الجوية النســبية بين أنسب الدرجات لانتشار مرض التفحم السائب في القمح ، وذلك في الشهور التي يظهر فيها هذا المرض ، والتي تمتد من فبراير حتى إبريل ، وتعمــل الــرطوبة الجوية والأرضية المرتفعة فيه نتيجة لمجاورته للبحر المتوســط على إطالة فترة تكوين السنابل والحبوب ، مما يزيد من الأضرار الناتجة عن الإصابة بهذا المرض الخطير .

٢- نطــاق الخصائص المناخية المناسبة لانتشار المرض : في هذا النطاق تقع معــدلات درجــات الحــرارة والرطوبة الجوية النسبية بين أنسب الدرجات لانتشــار مرض التفحم السائب في القمح ، وذلك عن شهري فبراير ومارس فقــط ، وتنحــرف عنها في شهر إبريل ، خاصة الرطوبة الجوية النسبية ، حــيث تصل في دمنهور إلى ٦١% ، لذلك يقل الأثر السلبي لمرض التفحم الســائب قلــيلاً على إنتاجية الفدان من حبوب القمح نظراً لقصر الفترة التي تلائم نشاط الفطر المسبب له .

٣- نطاق الخصائص المناخية المتوسطة لانتشار المرض: تقع معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية بين أنسب الدرجات لانتشار مرض التفحم الســائب في القمح ، وذلك في شهر فبراير فقط ، وتنحرف عنها في شهرى مارس و إبريل ، خاصة الرطوبة الجوية النسبية ، حيث تصل في طنطا إلى ٦٤% ، ٦٠% ، وتصــل فــى سخا إلى ٦٤ % ، ٦٠ % ، كما تصل في المنصورة إلى ٦٤% ، ٥٧ % ، لشهرى مارس وإبريل على الترتيب ، لذلك تقــل فتــرة ظهــور أعراض هذا المرض على سنابل القمح في هذا النطاق مقارنة بالنطاقين السابقين ، حيث تقتصر على شهر فبراير وأوائل مارس ، إلا أن نتيجة الإصابة به تظل قائمة حتى نهاية الموسم ، حيث تظهر في قلة محصول الفدان من حبوب القمح .

٤- نطــاق الخصــائص المناخــية المحدودة لانتشار المرض: تنحرف معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية في شهور فبراير ومارس وإبريل وهــي كل الشهور التي يحتمل أن يظهر فيها مرض التفحم السائب في القمح عــن أنسب الدرجات لانتشار هذا المرض ، خاصة الرطوبة الجوية النسبية وهي أهم العناصر المناخية التي يتوقف عليها نشاط الفطر ، حيث تصل في

بنها والقاهرة في شهر فبراير إلى ٦١% ، ٥٤ % ، وتصل في شهر مارس إلى ٥٥% ، ٤٩ % ، وتنحرف أكثر في إبريل حتى تصل إلى ٥١% ، ٤٥ % ، علـــى الترتيب ، لذلك يقل ظهور أعراض هذا المرض في هذا النطاق المناخـــي مـــن دلتا النيل وكذلك على طول امتداد وادى النيل بمصر ، حيث يظهـــر على فترات متباعدة ولا يؤثر كثيراً على إنتاجية الفدان من محصول القمـــح ، ومنه يمكن تفسير الزيادة الكبيرة لمعامل توطن هذا المحصول في جنوبي الدلتا ووادى النيل مقارنة بالمناطق الشمالية من الدلتا .

٣- أمراض اللفحات والتبقعات :

كثيـــراً مـــا يتعـــرض المجمـــوع الخضـــري للمحاصيل الزراعية في مصـــر للإصـــابة بالعديـــد مـــن المســـببات المرضـــية التـــي تنـــتج أعراضـــاً مخـــتلفة حسب العائل والمسبب المرضي ، وكذلك تبعاً للظروف المناخـــية السائدة ، فقد تكون الأعراض في صورة تبقعات وهي عبارة عن مـــناطق ميتة بين الأنسجة الحية في أجزاء المجموع الخضري والثمار ، أما اللفحـــات فـــتحدث عـــند إصـــابة أجـــزاء من المجموع الخضري غالباً ما تكـــون كبيـــرة نســـبياً ويصـــاحبها تغييرات سريعة وموت مفاجئ للأجزاء المتأثرة (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م : ص ٤٧٤) .

وفـــي العـــرض التالـــي سوف نتناول بصورة مختصرة بعض نماذج أمـــراض اللفحـــات والتبقعات التي تصيب المحاصيل الزراعية في مصر ، وأثر المناخ على انتشارها ، إلا اننا سوف نركز دراستنا وبشئ من التفصيل علـــى مـــرض التبقع البني في الفول ، لكونه من أهم الأمراض التي تصيب محصول الفول البلدي في مصر .

اللفحة أو خناق الرقبة في الأرز : يلائـــم انتشـــار هذا المرض الجو المعتدل الرطب ، حيث تتراوح درجة الحرارة المثلى له ما بين ٢٢-٢٧م ، لذلك تشتد الاصابة به في دلتا النيل ذات المناخ المعتدل الرطب ، خاصة في الـــزراعات المتأخرة وفي الأراضي رديئة الصرف ، ويقل انتشاره بالاتجاه صـــوب جـــنوب الـــوادي نظـــراً لارتفاع درجات الحرارة في شهور يوليو وأغســـطس وســـبتمبر ، وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية بدرجة كبيرة ، وتظهر أعراض المرض بداية على هيئة بقع صغيرة مستطيلة رمادية تزداد

فـي الحجـم ، وعـند اشتداد الإصابة تضمر وتموت خلايا الساق ومحاور السـنبلة ، وقد تؤدي إصابة حامل النورة إلى إنفصالها بسهولة عن الساق ، وتعرف في هذه المرحلة بخناق الرقبة ، وقد تصاب أجزاء معينة من النورة وتضمر الحبوب وتتغير في اللون ، ويكمن الفطر في الحبة مما يمثل مصدراً للعدوى الأولية في الموسم التالي إذا ما توفرت له الظروف المناخية المناسبة لذلك (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م: ص ٤٧٤) .

التلطخ البقعي في الشعير : يلائم هذا المرض الجو المعتدل ، وأفضل درجـة حـرارة للفطـر المسـبب له تتراوح بين ١٠-٢٢°م ، ولا تحدث إصـابة بـه إذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٢٧°م ، وتلائم درجات حرارة التـربة الـزراعية والهـواء فـي فترة زراعة محصول الشعير إنبات فطر هـذا المـرض وإصـابة البادرات كما تلائم درجات الحرارة والرطوبة في فتـرة تكـوين السنابل انتشاره ، ولا يسهل تمييز أعراض إصابة البادرات بـه ، حـيث تكـون الـبقع الأولـية على الأوراق الأولى للبادرة صغيرة جـداً ، ولكـن بكبـر النبات يزداد حجم البقع وتتمدد في الاصابة الشديدة ، وبيـتقدم الإصـابة يـبهت لـون الـبقع وتـبدأ جراثيم الفطر تتكون على أنسجة النبات ، وتكون حبوب الشعير المتكونة في هذه الحالة صغيرة الحجم لذلك يقل إنتاجية الفدان من هذا المحصول .

تبقع أوراق القمح : يلائم هذا المرض أيضاً الجو البارد الرطب ، حيث تتـراوح درجـة الحرارة المثلى للفطر المسبب له بين ١٠ - ١٨°م ، لذلك ينتشـر هو الآخر في دلتا النيل ويقل بالاتجاه صوب جنوب الوادي ، وتبدأ الاصـابة بـه مبكـراً على البادرات ، ولكنها تكون غير واضحة ، وتظهر أعـراض المرض بوضوح على النباتات قرب البلوغ ، حيث تظهر الاصابة علـى جمـيع أوراق النبات ، على شكل بقع بنية ، وينتج عن شدة الإصابة تمـزق الأوراق ثـم لا تلبث أن تضمر وتتدلى ، وتؤثر شدة الاصابة على النباتات فقد تموت أو تصبح أقل من الحجم الطبيعي ، كما أن المرض يؤثر تأثيـراً كبيـراً علـى تكـوين السنابل ، مما يقلل من إنتاجية الفدان من هذا المحصول كثيراً في حال إصابته بهذا المرض .

التبقع البني في الفول :

أهم مشكلات الفول البلدي في مصر هي إصابته بالتبقع البني والصدأ ، والأول أخطر المرضين لأنه يحدث عادة في وقت مبكر أثناء تكوين الثمار ، ولأنــه فــي حالــة شدته إذا سارت الظروف الجوية موافقة له وأهمها كثرة الــرطوبة ونــزول الأمطــار خلال شهري يناير وفبراير يؤدي إلى جفاف الأوراق وسقوطها ومنع أو تقليل عقد الثمار .

وقد اتضح من الأبحاث التي أجريت على هذا المرض فى مصر أن أكثر العملــيات الزراعية تأثيراً في مقاومته هو ميعاد الزراعة ، يليه عدد الريات وميعاد إجرائها ، فقد وجد (محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠ م : ص ٥) أنه في الســنين شديدة الاصابة بسبب كثرة هطول الأمطار وزيادة الرطوبة الجوية النسبية خلال شهري يناير وفبراير تكون الزراعة في أول نوفمبر أقل إصابة وأكثــر محصــولاً من الزراعة قبل هذا التاريخ ، ويرجع ذلك إلى أنه عند الــزراعة فــي هذا الميعاد يأتي التزهير وتكوين القرون بعد منتصف شهر فبرايــر ، ومن ثم لا تتأثر هذه المرحلة من عمر النباتات بالامطار الغزيرة والرطوبة الجوية التي تلائم انتشار هذا المرض ، إذ يلاحظ أن الأمطار فى مصر تتركز في الفترة من بداية شهر يناير حتى منتصف شهر فبراير .

ووجــد أنــه فــي السنين شديدة الاصابة تكون الزراعة التي تروي مرة واحدة قبل السدة الشتوية أقل إصابة وأكثر محصولاً من الزراعة التي تروي مــرتين أو ثلاثة ، الاولى قبل السدة الشتوية والثانية والثالثة بعدها ، ويرجع ذلك إلى أن زيادة عدد مرات الري بعد السدة الشتوية في الوقت الذي يتحول فيه النبات من مرحلة النمو الخضري إلى الإزهار والاثمار تزيد من الرطوبة الجوية حول النباتات ، مما يزيد من احتمال تعرضها لمرض التبقع البني .

أمــا فــي السنين التي خفت فيها الاصابة بالتبقع البني بسبب قلة هطول الأمطــار وقلــة الرطوبة الجوية النسبية فتكون الزراعة في منتصف أكتوبر أكثــر محصــولاً من الزراعة قبل هذا الميعاد أو بعده ، نظراً لأن درجات حــرارة التــربة الزراعية المرتفعة في شهر أكتوبر تعمل على زيادة نسبة إنبات حبوب الفول البلدي ، كما تأتي مرحلة الإزهار ونضج الثمار في بداية فبرايــر وتنتهي مع نهاية مارس قبل اشتداد تأثير الرياح الخماسينية الجنوبية الحارة الجافة المتربة ، مما يعمل على نجاح عملية الإزهار والتلقيح وتكوين الحبوب بالقرون (محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠م : ص ٧) .

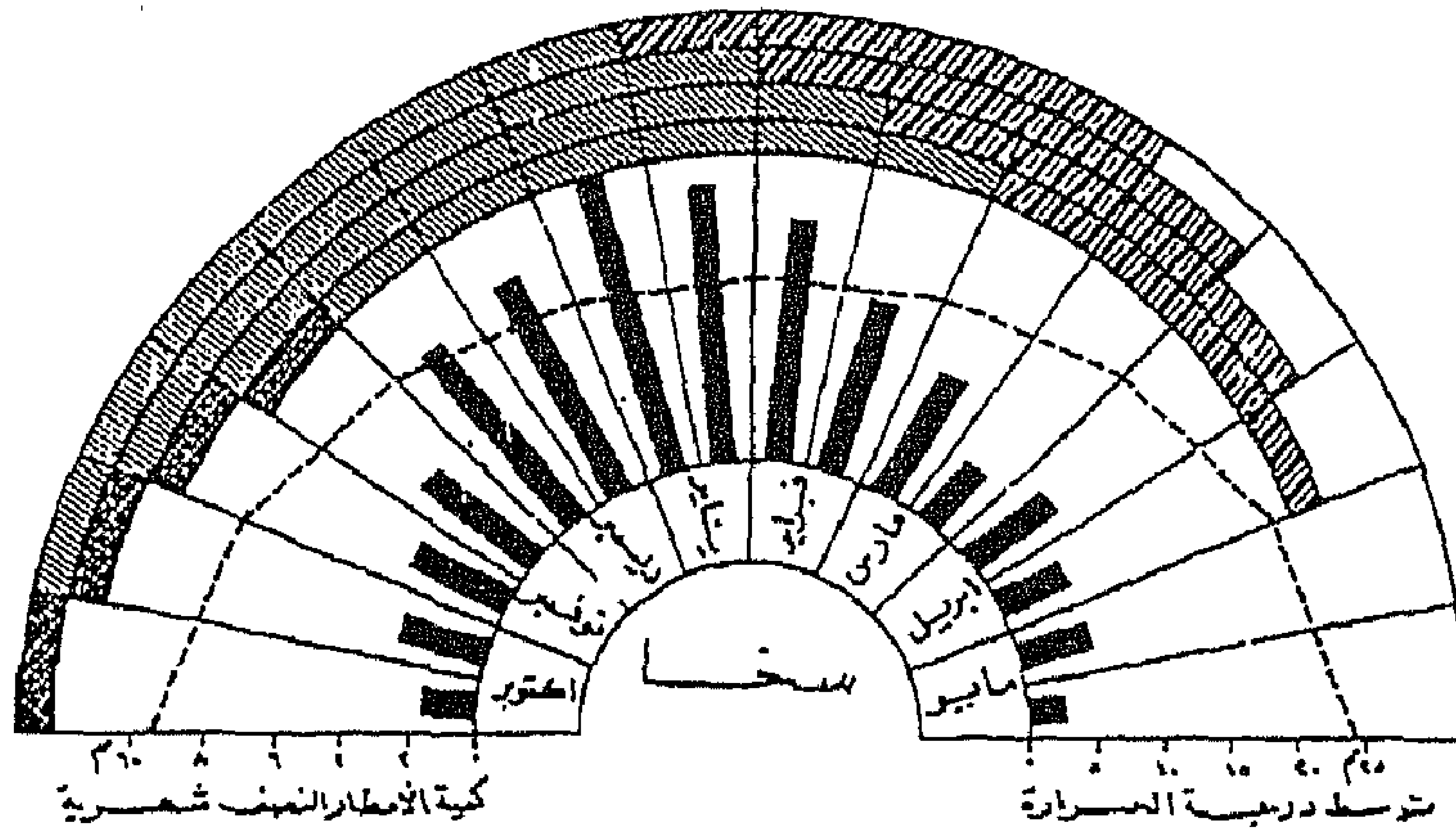
ووجد أنه في السنين التي خفت فيها الاصابة تكون الزراعة التي تروي مـرتين أو ثلاثـة إحـداهما قـبل السد الشتوية والثانية والثالثة بعدها أكثر محصـولاً من الزراعة التي تروي مرة واحدة قبل السدة الشتوية ، إذ يكون لعملـية الري بعد السدة الشتوية تأثير منشط للإزهار والإثمار ، كما لا تعمل مياه الري على زيادة كبيرة للرطوبة الجوية حول النباتات نظراً لقلة هطول الأمطار ، مما يقلل من فرصة تعرضها لمرض التبقع البني .

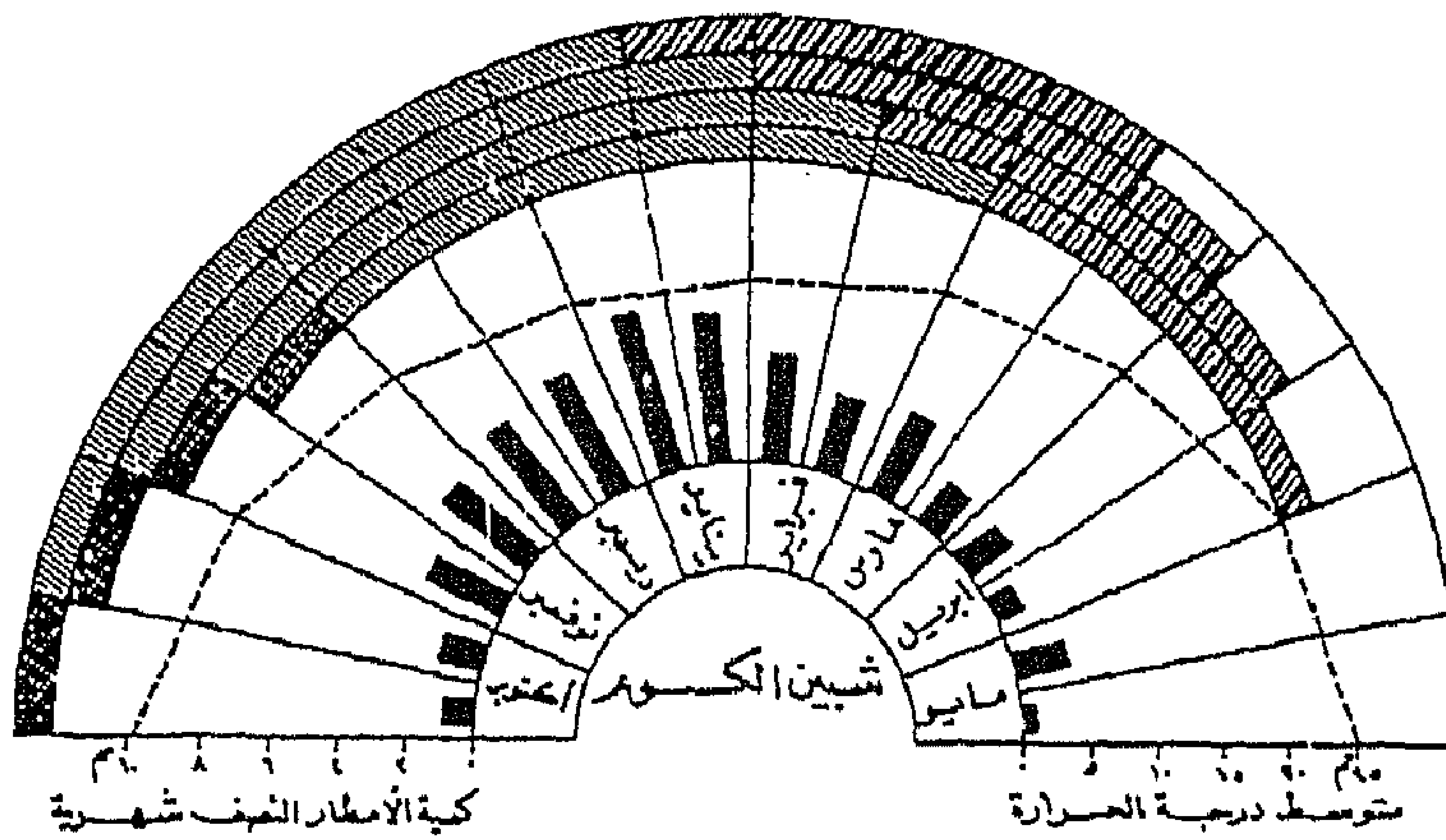
تأثير مواعيد الزراعة على متوسط إنتاجية الفدان (بالإردب)

من الفول البلدي نتيجة اختلاف درجة إصابته بمرض التبقع البني.

بيان المعاملة	في سنة خفيفة الإصابة				في سنة شديدة الإصابة			
	الزراعة في أول أكتوبر	الزراعة في ١٥ أكتوبر	الزراعة في أول نوفمبر	الزراعة في ١٥ نوفمبر	الزراعة في أول أكتوبر	الزراعة في ١٥ أكتوبر	الزراعة في أول نوفمبر	الزراعة في ١٥ نوفمبر
ترك بدون معاملة للمقارنة	١٢.٥٠	١٣.١	١١.٣	٨.١	٣.٥	٤.٣٥	٤.٩٥	٤.٠٧
رش النبـاتات بمخلوط بوردو على فترات ٣ أسابيع ابتداء من منتصف يناير	١٣.٧	١٤.٣	١٢.١	٩.١	٥.١٦	٥.٤٢	٥.٩٥	٤.٩٣
رش النبـاتات بمحلول اكسي كلورور النحاس على فترات ٣ أسابيع ابتداء من منتصف يناير	١٤.١	١٤.٠	١٢.١	٨.٥	٥.١٥	٤.٨٣	٥.٦٤	٤.٦٩
تعفير النباتات بمحوق بريلان علي فترات أسبوعين ابتداء من منتصف يناير	١٣.١	١٤.٢	١١.٧	٨.٨	٤.٩٥	٥.١٤	٥.٢٨	٤.٣٦

ويجـدر بـنا أن نشير إلى تأثير مياه الأمطار في مصر على المبيدات الفطـرية لهـذا المـرض ، فقد تبين أنه على الرغم من أن جميع المركبات النحاسـية تفـيد نوعاً ما في تقليل الإصابة بمرض التبقع البني في السنوات قلـيلة الأمطار ، إلا أنه لا يحقق استعمال أي منها مقاومة كاملة للمرض في السـنوات غزيـرة الأمطار نظراً لتساقطها على فترات متقاربة بعد إجراء





مرحلة الإنبات ونمو البادرات — مرحلة النمو الخضرى — مرحلة النمو الثمرى

متوسط درجة الحرارة — كمية الأمطار النصف شهرية

درجات الحرارة وكميات الأمطار خلال فترات زراعة ونمو وإثمار الفول البلدى فى سخا وشبين الكوم

المصدر: هيئة الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة

الرشات ، مما ينتج عنه إزالة معظم هذه المواد من فوق أجزاء النبات الأمر الــذي يحول دون وقايتها من الإصابة بجراثيم هذا المرض ، فضلاً عن أنه يــؤدي فــي الوقت نفسه إلى كثرة إنبات هذه الجراثيم وحدوث الإصابة بها وانتشارها (محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠ م : ص ٦) .

والنتائج الموضحة في الجدول السابق لتجربتين أجريتا في مصر إحداهما فــي ســنة خفيفة الاصابة ، والأخرى في سنة شديدة الاصابة تؤكد ما سبق ذكــره عــن تأثير ميعاد الزراعة ومن ثم تغير الظروف المناخية في مرحلة الإزهــار وتكــوين الثمار ، كما تؤكد ما ذكرناه عن تأثير الأمطار في مدى فائــدة الــرش والتعفيــر ببعض المبيدات الفطرية وانعكاس ذلك على درجة الاصابة بمرض التبقع البني وبالطبع في كمية المحصول .

وحيث إنه لا يمكن التنبؤ في مصر قبل زراعة محصول الفول البلدي بما ســتكون علــيه حالــة الجــو خــلال شهري يناير وفبراير ، والتي تتوقف علــيها درجــة الاصابة بمرض التبقع البني ، لذلك فإن زراعة الفول البلدى فــى ميعاد وسط بين النصف الثانى من أكتوبر والنصف الأول من نوفمبر ، أى خــلال الأســبوع الأخيــر من أكتوبر (فى جنوبى الدلتا ووادى النيل) والأســبوع الأول مــن نوفمبــر (فــى شــمالى الدلتا) خير ما يمكن أن ينصــح بــه لتقلــيل أضــرار مــرض التــبقع البنى فى الفول البلدى بقدر المســتطاع ، كمــا يرى أن استخدام المبيدات الفطرية لمقاومة هذا المرض ينــتج عــنها زيــادة غيــر اقتصــادية بالنسبة لتكاليف الرش ، لذلك ينبغى اســتنباط أصناف مقاومة لمرض التبقع البنى حتى يمكن التوسع فى زراعة المحصول فى مصر (محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠م : ص٧) .

ثانياً : الآفات الحشرية والحيوانية :

تؤثــر العناصــر المناخــية فــى مصــر إلــى حــد كبير على نمو وتبعثــر الحشــرات وانتشــارها كمــا تؤثر على تكرار الإصابة بها خلال المواســم الــزراعية المخــتلفة ، وفيما يلى عرض لأهم العناصر المناخية المحددة لانتشار الحشرات فى مصر .

أ – درجة الحرارة : الحشــرات مــن ذوات الــدم البارد وليس لها أجهزة لتنظــيم درجــات الحــرارة ، لــذلك تتأثر بالوسط الذى تعيش فيه ، وهى

تحتاج إلى درجة حرارة دنيا معينة لكي تستمر في نشاطها ، فعندما تنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء تميل معظم الحشرات إلى السكون أو الإقلال من نشاطها ، وبارتفاع درجات الحرارة مع بداية فصل الربيع يرتفع مستوى مجموع هذه الحشرات تدريجياً حتى يصل أقصاه في شهري أبريل ومايو (أي ترتفع في مجال الحرارة الملائم ٢٠- ٣٠ ° م) ثم يهبط ويقل نشاطها في شهور فصل الصيف ، وتقوم الحشرات باتخاذ وسائل لحماية نفسها من أضرار ارتفاع درجات الحرارة عن ٣٥° م ، ثم يرتفع مستوى مجموعها ويزداد نشاطها ثانية بعد ذلك في شهور فصل الخريف (أحمد نور الدين ، ١٩٦٠ م : ص ٤٤) .

هذا عن التغير طويل المدى (الفصلي) لكثافة ونشاط الحشرات ، أما بالنسبة للتغير قصير المدى فيوضحه أثر منخفض جوى على كثافة ونشاط الحشرات في مصر ، فعند هبوب رياح باردة في مؤخرة منخفض جوى تميل معظم الحشرات عادة إلى السكون ، والإقلال من نشاطها ، وبارتفاع درجة الحرارة نسبياً نتيجة لعبور المنخفض واستقرار الأحوال الجوية يزداد نشاطها تدريجياً حتي يصل أقصاه في المجال الحراري الملائم ، بعدها وعند مرور جبهة حارة لمنخفض جوى آخر تقوم الحشرات باتخاذ وسائل لحماية نفسها من أضرار الحرارة المرتفعة ، فمثلاً تلجأ خنفساء ورق البرسيم وسوسة جذور البرسيم إلى الاختفاء تحت قلف الأشجار الموجودة في حقول مصر والدخول في طور سكون مؤقت حتي تمر موجة الحرارة المرتفعة هذه .

ويقاس ضرر الحشرات التي تصيب المحاصيل الزراعية بكمية الغذاء التي تتناولها ، وتتوقف هذه الكمية إلى حد كبير على درجة الحرارة في مصر ، وعموماً يرتفع معدل تغذية الحشرة في مجال درجات الحرارة الملائمة (والتي عادة ما تكون في الفصول الانتقالية) نتيجة لزيادة نشاطها الفسيولوجي الداخلي ، مما يستلزم الحصول على مزيد من الغذاء ، مثلاً وجد أن كمية الأوراق التي تلتهمها خنفساء البرسيم تزداد بارتفاع درجة الحرارة من ١٨°م في فبراير إلى ٢٣°م في مارس وتبلغ أقصاها في إبريل عندما تكون درجة الحرارة ٢٨°م (سعيد حمدى ١٩٧٢م : ص ١٤١) .

وتعمل درجات الحرارة المعتدلة في دلتا النيل مقارنة بمنطقة جنوبي الوادى ذات الحرارة المرتفعة على إطالة الطور اليرقي للحشرات ،

مما يزيد من طول الفترة التى تتغذى فيها الحشرات على أوراق أو ثمار المحاصيل الزراعية ، الأمر الذى ينعكس أثره على زيادة بناء وتكوين الأنسجة فى جسم الحشرات أو زيادة الوزن والحجم ، لذلك نلاحظ أن وزن وحجم الحشرات المتشابهة فى دلتا النيل أكبر منها فى جنوبى الوداى (عبد الحكيم كامل ١٩٧٣م :ص٢٧) .

ويزداد معدل وضع البيض أو الصغار فى الحشرات مع زيادة تدريجية بارتفاع درجات الحرارة فى مصر ، وتستمر هذه الزيادة حتى إلى حد معين يهبط بعده بسرعة إذا استمرت درجة الحرارة فى الارتفاع ، فقد وجد أن معدل إنتاج صغار المن يزداد بارتفاع درجات الحرارة فى حدود الدرجات الملائمة للنوع والتى تقع بين ١٠° - ٢٥°م ، وينخفض المعدل بسرعة إذا ما ارتفعت درجة الحرارة عن ٢٥°م ، حيث يصبح صفراً عند درجة حرارة ٣٥°م ، لذلك تنحصر فترة ظهور المن فى مصر ، فى شهور الحرارة المعتدلة ، ويختفى فى الشهور الحارة من السنة (على الخشن ، ١٩٦٦م : ص ٦٠٥) .

وعموماً وجد أن الحدود الحرجة للنمو والتكاثر والانتشار تختلف من نوع إلى آخر ، ففى حالة الحشرات التى تتغذى على محاصيل زراعية رطبة كما هو الحال فى خنفساء ورق البرسيم تقل الحدود الحرجة لها والتى تسمح بنموها وتكاثرها وانتشارها ، لذلك تستطيع أن تعيش وتنمو وتتكاثر وتنتشر فى شهور الحرارة المرتفعة (أحمد عبد السلام ١٩٩٣م : ص ١٣٤) .

ب - الرطوبة : تؤثر الرطوبة الجوية على سرعة النمو والقدرة على الحياة ، وغالباً ببطيء نمو الحشرات عند حدى الرطوبة الأدنى والأقصى (٦٥- ٨٠%) وقد رأينا أن نسبة الرطوبة فى البيئة المصرية تختلف من الندرة فى فصل الصيف إلى الرطوبة الزائدة التى تحول بعض مناطقها إلى بيئة مائية فى فصل الشتاء .

ونظراً لتباين الحشرات تبايناً عظيماً فى متطلباتها من الرطوبة ، أو بمعنى آخر أن المدى الملائم من درجات الرطوبة يختلف اختلافاً كبيراً تبعاً لاختلاف أنواع الحشرات ، فبعضها يفضل درجات معينة من الجفاف (٦٥- ٧٥%) مثل النطاط والجراد الصحراوى ، بينما يفضل البعض

الآخر حدودا معينة من البلل أو الرطوبة (٧٥- ٨٥%) لذلك تختلف مواسم ظهور الآفات الحشرية الضارة بالمحاصيل الزراعية في مصر ، حيث يقتصر ظهور الحشرات المحبة للرطوبة المرتفعة على الفترة المعتدلة من السنة ، في حين تظهر الحشرات المحبة للرطوبة المنخفضة طوال العام إلا أنها تختفي في شهور الحرارة المرتفعة جداً .

وعندما تتوفر للحشرات الحدود المثلى للرطوبة النسبية تضع الإناث أكثر عدد من البيض ، أو الصغار ، وعندما تنحرف عن تلك الحدود بسبب تعرض الدلتا لبعض الموجات الحارة أو الباردة الرطبة أو الجافة من مصارها المختلفة ، فإن عدد البيض الذى تضعه الحشرات خلال دورة حياتها يتناقص تبعاً لذلك (أحمد عبد السلام ، ١٩٩٣ : ص١٤٦) .

وتسلك الحشرات فى مصر خلال الفصل الحار الجاف (فصل الصيف) سلوكاً مختلفاً يتوقف على نوع الحشرة ، وهذا السلوك يساعدها على الحياة تحت هذه الظروف فبعض الحشرات تدخل فى طور سكون ، بينما يلجأ البعض الآخر إلى الراحة والهدوء ومع أن الحشرات تفقد جزءاً كبيراً من وزنها فى فصل الصيف وتظهر جافة ، إلا أنها تمتلك القدرة الفائقة على البقاء ، فعلى سبيل المثال يعيش النطاط فى مصر ذات الصيف الحار الجاف ، ولكى يتمكن من البقاء تحت هذه الظروف فقد أقلم نفسه على الحياة فيها ، وذلك بدخول طور البيض الذى يتوافق وجوده مع هذه الفترة فى حالة سكون ، أما الحورية أو الحشرة الكاملة فهى لا تتصف بمقاومة الجفاف لظهورها فى فترة الشتاء والربيع عندما ترتفع الرطوبة النسبية وتقل درجات الحرارة .

وعلى الجانب الآخر توجد بعض أنواع من الحشرات تمتلك المقدرة على مقاومة الجفاف دون أن تلجأ هى أو أحد أطوارها إلى الدخول فى طور سكون ، وذلك بأن تلجأ إلى حالة الهدوء كما هو الحال فى الكثير من أنواع الخنافس .

هذا والمطر الغزير الذى يسقط على شمالى مصر فى بعض الأوقات يسبب غرق الأراضى المنخفضة خاصة إذا لم يتم لها عملية تلويط أو تقصيب ، ومنه تهلك الكثير من الحشرات ، ويرجع السبب فى الموت إلى

الأثر الميكانيكى ، وكذلك وجود الماء أوعدم وجوده يؤثر على وقت خروج الحشرات وتوالدها .

جـ - الضوء : تتأثر الحشرات بالظروف المناخية المحيطة ، والضوء أحد هذه الظروف ، وتختلف الاحتياجات الحشرية للضوء اختلافاً واضحاً حسب النوع ، وحسب كل طور من أطوار حياتها ، وفى حالات أخرى تختلف درجة الاستجابة من جنس إلى آخر (ذكر / أنثى) ويمكننا القول هنا أنه ليس للضوء كمصدر للحرارة تأثير قاتل للحشرات .

ولا تظهر معظم الحشرات عادة ميلاً كبيراً للضوء الشديد ، لذلك نلاحظ قلة أعداد الحشرات التى تظهر فى مصر خلال فصل الصيف ، حيث تسطع الشمس لفترات طويلة وترتفع فيه كثافة الإشعاع الشمسى ، والحشرات التى تظهر فى هذا الفصل تحاول أن تحمى نفسها من الضوء الشديد بوجود تحورات مورفولوجية أوالاختفاء حتى تبتعد عن مصدر الضوء إما تحت أوراق المحاصيل أو داخل فجوات التربة الزراعية ، وتعتبر الدرجات المتوسطة من شدة الضوء فى فصلى الربيع والخريف مناسبة كثيراً لتكاثر وانتشار معظم الحشرات (عبد الخالق وفا ، فؤاد محمود البرلسى ، ١٩٧٠ب : ص ٢١) .

ويؤثر ضوء القمر فى مصر على نمو وتكاثر وانتشار الحشرات ، إذ يلاحظ ازدياد نشاط بعض الحشرات فى الليالى التى يبلغ فيها القمر كامل ظهوره (الليالى القمرية الكاملة) مثل دودة اللوز القرنفلية ، وبعضها الآخر يبلغ أقصى نشاطه فى الليالى التى يكون فيها القمر هلالا أو مظلمة تماما ، ويقل نشاطها فى الليالى التى يبلغ فيها القمر كامل ضوئه (قرص كامل الإضاءة) مثل حشرة دودة الذرة الأوربية .

كما يؤثر ضوء القمر بطريق غير مباشر على الحشرات عن طريق تأثيره على عوامل البيئة المحيطة مثل المد والجزر فى مياه البحر المتوسط ، مما يكون له الأثر فى رفع أو خفض الرطوبة الجوية النسبية فى المناطق الشمالية ، الأمر الذى ينعكس أثره على تكاثر الحشرات وانتشارها .

د - الرياح : تتحكم الرياح في التحركات التي تحدث في مجموعة الحشرات ، والتي تكون سبباً في تغير عدد أفراد هذا المجموع زيادة أو نقصاً ، وهذه التحركات هي الانتشار ، والتبعثر والهجرة من أو إلى منطقة المجموع (مصر) وهي تتم بإحدى الصور التالية :

- **تحركات عشوائية :** مثل انتقال يرقات دودة ورق القطن من نبات لآخر .
- **تحركات ترددية :** مثل طيران الفراشات ليلاً واختفائها أثناء النهار .
- **تحركات موسمية :** مثل تحركات الجراد الصحراوي والمهاجر .

وتتأثر أعداد الحشرات التي توجد في هواء مصر في زمن معين بالظروف الجوية خاصة سرعة الرياح السائدة ، ففي الوقت الذي تبدو فيه درجة الحرارة ملائمة والرياح ساكنة فإن عدد الحشرات التي يمكن اصطيادها يكون قليلاً أو يكاد ينعدم ، بينما يمكن جمع عدد كبير جداً من الحشرات حينما تصبح الظروف الجوية رديئة .

ويمكن للحشرات الصغيرة مثل المن ومعظم الحشرات غير المجنحة أن تحمل إلى ارتفاعات عظيمة بواسطة تيارات الهواء الصاعدة التي تحدث في مصر خلال فترات الظهيرة ، بينما لا تستطيع الحشرات الثقيلة أن تقوم بتعويم نفسها في هذه التيارات ، لذلك يمكننا العثور عليها في مناطق أو حدود أقل ارتفاعاً من تيارات الهواء (عبد الخالق وفا ، فؤاد البرلسي ، ١٩٧٠أ : ص١٨)

ولتفسير الاختلافات التي تلاحظ في مجموعها الحشرات التي توجد في تيارات الهواء في مصر ، وضع العلماء نظرية تفسر ذلك على أساس أنه عندما يكون الجو مناسباً لانتشار الحشرات خاصة سرعة الرياح فإن عدد الحشرات التي توجد في الهواء يعتمد على كثافة مجموع الحشرات الموجودة على الأرض أو النبات ، وعلى سلوك الحشرة ومقدرتها على تعويم نفسها في الهواء ، وهاتين الظاهرتين تشكلان القواعد الأساسية لدراسة أي مجموعات هوائية للحشرات (سعيد حمدي ، ١٩٧٢م : ص ١٥٨) .

وسوف يتناول المؤلف بصورة مختصرة بعض نماذج من الأمراض الحشرية وأثر مناخ مصر على انتشارها ، إلا أنه سوف يركز دراسته بشيء من التفصيل على ديدان القطن ، وعلى ثاقبات

الـذرة ، وعلـى حشـرات وحيوانات المخازن باعتبارها من الآفات الهامة التى تصيب المحاصيل الزراعية .

منّ القطن : تحتاج هذه الحشرات لجو معتدل دافىء ، لذلك تشتد الإصابة بها فى مصر فى أشهر أبريل ، حيث توجد منها حينئذ أفراد مجنحة وأخرى غير مجنحة وكلها ولودة ، وتتطفل على نباتات القطن وتمتص عصارته من الأوراق والأجـزاء الغضـة ، وتسبب ضعف النمو والتواء الأوراق ، وفى الحـالات الشـديدة ربما تموت النباتات ، كما تفرز هذه الحشرة مادة عسلية على الأوراق والقمم النامية للنبات ، وهذه المادة العسلية تنمو عليها فطريات الـتعفن ، ممـا يعطـى الأوراق المصـابة لوناً أسود ، ولذلك تعرف هذه الإصـابة " بالـندوة العسـلية " بعـد ذلك تظهر أفراد الصيف وهى كلها ولـودة ومنها المجنح وغير المجنح ، ولكنها أصغر حجماً من أفراد أبريل ، نظـراً لارتفـاع درجـات الحرارة فى فصل الصيف ، مما يزيد من كمية المـواد المفقودة من جسم هذه الحشرات ، وتختفى تماماً بعد منتصف يونية حتـى منتصـف أغسطس ، نتيجة للارتفاع الشديد فى درجات الحرارة عن مـا تتطلـبه هـذه الحشـرات ، ثـم تـبدأ فى الظهور ثانية بعد منتصف أغسـطس تدريجـياً ، وتكثـر أعدادها فى سبتمبر وأكتوبر وتسبب ضمور اللوز إلى جانب إصابتها للأوراق ، ثم تقل تدريجياً بعد نهاية أكتوبر وتختفى فى فصل الشتاء ، نتيجة لانخفاض درجات الحرارة فى هذا الفصل وتبدأ فى الظهور مع تحسن الأحوال الجوية .

العنكبوت الأحمر : لا تلائم العناكب الحمراء درجات الحرارة المرتفعة والـرطوبة النسبية المنخفضة ، كما أنها تتضرر من الانخفاض الشديد فى درجـات الحـرارة وارتفاع الرطوبة الجوية ، لذلك تظهر فى شهور الربيع المعتدلة نسبياً ، وهى تصيب العديد من المحاصيل الحقلية والخضر ، ونجدها بكثـرة علـى نـباتات القطن فى شهر مايو عندما تكون النباتات قد قطعت شـوطا فى مرحلة نموها الخضرى ، ونادرا ما تصيب البادرات النامية فى شـهر مـارس ، وتـتغذى العـناكب الصغيرة جدا فى الحجم على عصارة الأوراق ، حـيث تمتصـها وتسـبب ضعفاً عاما فى النمو ، كما تظهر على الأوراق المصـابة بقـع قـرنفلية اللون ، والإصابة الشديدة تؤثر على كمية المحصول الناتج وجودته (سعيد حمدى ، ١٩٧٢ م : ص ١٥٣) .

تقويم شهري يوضح أوقات ظهور أهم آفات المحاصيل الحقلية بدلتا النيل خلال العام.

الحشرة	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
دودة ورق القطن					+	+				+	+	-
الدودة الخضراء					+	-	+					
دودة لوز القطن القرنفلية							+	+	+			
دودة لوز القطن الشوكية							+	+	+			
ثاقبة الذرة الأوروبية				+	+	+	+	+	+	+		
دودة القصب الكبيرة			+	+	+	+	+	+				
دودة القصب الصغيرة					+	+	+	+	+	+	+	
عنكبوت أحمر			+	+	+							
التربس			+	+	+							
النطاطات	+	+	+	+	+	+				+	+	+
الحفار			+	+	+	+				+	+	+
الجراد				+	+	+	+	+	+	+		
منّ القطن			+	+	+							
منّ الفول	+	+										
الدودة القارضة			+	+	+					+	+	+
جاسيد			+	+	+							
خنافس البقول		+										
حشرة الأرز الثاقبة								+	+	+		
الخنفساء البرغوثية			+	+	+	+						
ذبابة البنجر			+	+	+	+						
بق دقيق				+	+							
دودة البنجر العنكبوتية	+		+	+	+						+	-
دودة البنجر القرنفلية										+	+	
الدودة الزغبية	+	+	+	+	+	+				+	+	+
سوسة بنجر السكر		+		+	+	+						
سوسة البرسيم	+	+	+								+	+

الجدول : اعتماداً على العديد من البحوث الزراعية، المنشورة في مجلة البحوث الزراعية التي تصدرها وزارة الزراعة المصرية.

التربس : يلائم هذه الحشرات درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية المتوسطة ، لذلك تظهر فى مصر فى شهور فصل الربيع ، وتهاجم كثيراً من المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة ونباتات الزينة ، كما تهاجم الحشائش أيضاً ، وتصيب الفروع الصغيرة والبراعم والأوراق والأزهار والثمار ، وتقضى على خلايا النباتات المصابة نتيجة لتغذيتها عليها ، وتتغذى أنواع قليلة من التربس بجراثيم الفطر ، وقليل منها أيضاً يفترس غيره من الحيوانات الصغيرة من قبيلة مفصليات الأرجل ، وقليل من الأنواع يحدث وخزاً فى الأماكن المعرضة من أجسام المزارعين ، وتنقل بعض أنواع التربس الأمراض الطفيلية للمحاصيل الزراعية (أحمد عبد السلام ، ١٩٩٣م : ص ٨٧) .

الديدان القارضة : توجد أنواع عديدة من الديدان القارضة فى مصر ، وهى تفضل درجات الحرارة المعتدلة وتختفى عند ارتفاعها لذلك لا تظهر فى شهور الصيف ، وتظهر فى جنوبى الدلتا ، ثم تهاجر فى الصيف إلى الشواطىء ثم تعود للظهور مرة أخرى فى أوائل الخريف فى جنوبى الدلتا وشمالى الوادى ، وتظهر أعراض الإصابة بها بالقرب من سطح التربة الزراعية ، حيث تقرض اليرقات البادرات وسيقان النباتات الغضة ، وتختبىء نهاراً تحت النباتات المقروضة أو الساقطة ، أو فى شقوق الأرض حتى لا تتعرض لأشعة الشمس ، وتتسلق اليرقات النباتات ليلاً بحثاً عن التغذية ، وتقضى هذه الحشرة الشتاء على هيئة يرقة فى التربة ، وتعذر اليرقة فى الفترة من فبراير إلى أبريل وتخرج الفراشات فى الفترة من مارس إلى مايو .

وتقاوم الدودة القارضة فى مصر باتباع أساليب المقاومة الوقائية والعلاجية ، حيث تحرث الأرض جيداً ، وتشمس ، وتنقى الحشائش ، وتجمع اليرقات المختبئة أسفل النباتات المصابة وقد يقوم المزارع برى الأرض رياً غزيراً لإهلاك اليرقات مع إضافته القليل من السولار فى ماء الرى (سعيد حمدى ١٩٧٢ م : ص ١٥٣) .

الخنفساء البرغوثية : تقضى الخنافس بياتها الشتوى تحت الأوراق وعلى الحشائش الموجودة حول حواف الحقول والقنوات وغير ذلك من الأماكن المحمية ، وتبدأ نشاطها عند اعتدال المناخ فى منتصف مارس

وتستمر حتى نهاية شهر يونية ، وتتغذى الحشرة اليافعة فى فصل الربيع على البذور وهى فى مهادها تحت سطح التربة الزراعية وتقضى عليها مما قد يتحتم معها إعادة الزراعة ، وبعد أن تكبر النباتات تظهر الحشرات اليافعة فوق سطح الأرض ، وتتغذى على الأوراق وتتلفها وعند اشتداد الإصابة تظهر الأوراق مثقوبة بثقوب كبيرة ، مع ظهور الحشرات اليافعة بأعداد كبيرة بعد الغروب ، ولا يتوقف الضرر على الحشرة اليافعة فقط بل إن اليرقات تتغذى على جذور النباتات (أحمد نور الدين ١٩٥٩م : ص ٤٥) .

١- ديدان القطن :

تصيب القطن كثير من الآفات ، وذلك أثناء فترات النمو المختلفة ، سواء فى طور البادرة ، أو طور النمو الخضرى ، أو الثمرى ، وبعض هذه الآفات فطرى ولكن معظمها حشرى ، وتظهر أول موجة من موجات الحشرات فى حقول مصر فى طور البادرات أى فى شهرى مارس وأبريل ، ومن الآفات الحشرية فى هذه الفترة الحفار ، والدودة القارضة ، والتربس ، والمن ، أما الموجة الثانية للإصابة الحشرية فهى فى طوراً الأوراق والنمو المتكامل ، وأهم الآفات دودة ورق القطن ، والدودة الخضراء ، وتقاوم فى أجيالها الأولى بجمع اللطع وهى كتل البيض الذى تضعه الفراشات على السطح السفلى للأوراق ، وتستمر هذه العملية أى جمع اللطع خلال الأشهر مايو ويونية كل ثلاث أيام ، ثم تقاوم الحشرات عند اشتداد الإصابة وتعذر مرور العمال بين الخطوط المتشابكة خلال أشهر يوليو وأغسطس بالمبيدات التى ترش بالطائرات ، أو مواتير الرش لديدان الورق أولاً ثم لديدان الورق واللوز معاً بصفة أساسية ، وتأتى الموجة الثالثة للآفات الحشرية خلال فترة تكوين اللوزات فى يوليو وأغسطس وسبتمبر وهى لحشرتين خطيرتين الأول دودة اللوز الشوكية وتأتى أولاً ثم دودة اللوز القرنفيلة وتستمر وتزداد باضطراد حتى نهاية الموسم ، وتقاوم هذه الحشرات بالمبيدات التى ترش بالطائرات ومواتير الرش .

وقد قامت بحوث عديدة لمعرفة أثر العوامل الجوية على النشاط الموسمى والتغيرات فى مستوى المجموع لهذه الحشرات باستخدام الأساليب الكمية ، لمحاولة تحديد العلاقة بين التعداد الحشرى والعناصر

المناخية خاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية ، والأثر المشترك لهذه العناصر على نشاط هذه الآفات .

دودة ورق القطن : هي أكثر الآفات الحشرية انتشاراً في مصر ، والضرر الناشئ منها يكون كبيراً في العادة خصوصاً إذا ساعدت الظروف الجوية على الإصابة الشديدة ، واعتدال درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة الجوية تساعدان كثيراً على شدة الإصابة ، لذلك كان انتشار هذه الآفة في دلتا النيل أكثر منه في الوادي .

وتبدأ الإصابة في كل موسم مع ارتفاع درجات الحرارة في أواخر مايو ، وتأخذ في الشدة في يونيه وتنتهي في أواخر يوليه أو أوائل أغسطس ، نتيجة للارتفاع الشديدة في درجات الحرارة ، وتحدث الإصابة بأن تضع الفراشات مجموعات البيض على أوراق القطن ثم يفقس البيض بعد حوالي ثلاثة أيام ، وتخرج اليرقات وتتغذى على الأوراق نفسها ، وبذلك يفقد النبات جزءاً كبيراً من أوراقه ونموه الخضري فيتعطل تكوين الغذاء المجهز في النبات ، كما تتغذى الدودة أيضاً على الوسواس والأزهار ، واللوزات الصغيرة ، وذلك في حالة الإصابة الشديدة وعدم الاهتمام بمكافحتها (على الخشن ١٩٦٦م : ص ٦٠٨) .

دودة القطن الصغرى "الدودة الخضراء" : تعتبر دودة ورق القطن الصغرى في السنوات الأخيرة آفة ذات أهمية اقتصادية كبيرة في مصر ، وتختلف درجة الإصابة بها حسب السنوات والنطاقات المختلفة ، ويعتقد أن العناصر المناخية هي العوامل الرئيسية المسئولة عن اختلاف وتذبذب كثافة تعدادها .

وقد قامت بحوث متعمقة لدراسة اختلاف وتذبذب كثافة أعداد هذه الحشرة بواسطة مصائد ضوئية ذات أشعة فوق بنفسجية ، ثم قامت بالربط بين العناصر المناخية المختلفة والكثافة العددية لهذه الحشرة .

وتدل بيانات الجدول على أن هناك علاقة موجبة بين تعداد الحشرات في المناطق الجغرافية المختلفة وكل من درجة الحرارة الصغرى ، والمتوسط اليومي لدرجة الحرارة ، ودرجة الحرارة العظمى ، والمدى الحراري ، وذلك بمستوى ثقة أعلى من ٩٠% في دلتا النيل ، ويقل عن ذلك

فـــي جنوبـــي الــــوادى ، وتبــين أنه عند زيادة معينة فى درجات الحرارة تتضـــاعف الكثافة العددية لدودة القطن الصغرى ، فعلى سبيل المثال يؤدى ارتفـــاع متوسط درجة الحرارة بمقدار ٣.٩-٥.٢° م ، إلى مضاعفة أعداد الـــدودة الخضراء ، فى حين توجد علاقة عكسية بين الكثافة العددية للحشرة وكـــل من الرطوبة الجوية النسبية والضغط الجوى ، بمعنى أنه كلما ارتفعت الرطوبة الجوية وزاد الضغط الجوى قل تعداد الدودة الخضراء فى مصر ، والعكس صحيح .

معاملات الارتباط بين العناصر المناخية في دلتا النيل والكثافة العددية لدودة ورق القطن الصغرى.

المنطقة	صغرى	متوسط	عظمى	مدى حراري	رطوبة جوية نسبية	ضغط جوي
شمـــالي ووسط الدلتا	٠,٤٤٧+	٠,٤٩٣+	٠.٦٥٢+	٠.٤٢٩+	٠.٥١٥ -	٠,٣٢٢-
جنوبي الدلتـــا وشمالي الوادي	٠,٨٢١+	٠,٨٨٢+	٠.٨٧٧ +	٠.٥٥١+	٤٧٣, -	٠,٣٦٩-
جـنـوبـي وادي النيل	٠,٣٨٢+	٠,٤١٣+	٠.٣٩٧+	٠.٣٢٩+	٠.٥٢٩-	٠,٢٩٠-
مـقـدار الزيادة التـي تعـمـل علـى مضاعفة العدد	٣.٨- ٦.٠م	٣.٩- ٥.٢م	٤.٤- ٥.٢م	٥.٢- ٢.٨م	١١.٥٪	

وبـــناءً على ما تقدم يأخذ التعداد الحشرى لدودة ورق القطن الصغرى فـــى التـــزايد المستمر بارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الضغط الجوى ، حتى يبلغ أعلى قيمه فى شهرى مايو ويونيه ، ثم يتناقص بعد ذلك فى شهر يوليه ، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة جداً فى هذا الشهر والتى تمنع نشاط الفراشات ، بعده يأخذ التعداد الحشرى فى التزايد مرة أخرى حتى يصل إلى قيم عالية جداً في شهري أغسطس وسبتمبر ، قبل أن يتناقص بعد ذلك نتيجة

دودة اللوز القرنفلية

دودة اللوز الشوكية

يناير فبراير مارس ابريل مايو يونية يولية أغسطس سبتمبر أكتوبر نوفمبر ديسمبر

ـــــــ شمالي الدلتا ------- جنوبي الدلتا

التوزيع الموسمي لأعداد لطع ديدان القطن فى دلتا النيل

الأرقام تساوى مجموع اللطع التى وجدت كل ثلاثة أيام

لانخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية إلى مستوى عالي (علي الخشن ، ١٩٦٦م ك ص ٦٠٩ ٩) .

والملاحـظ أنـه عـند ارتفاع المدى الحراري في فصل الربيع يأخذ الـتعداد الحشـري فـي التـزايد بعـد فتـرة ركود الشتاء والتى قل فيها المدى الحرارى كثيراً .

وتبين أن تعداد هذه الحشرة يتناسب عكسياً مع الرطوبة الجوية النسبية ، فكان قليلاً عندما كانت نسبة الرطوبة الجوية فى أقصاها ، وأخذ فى التزايد خلال شهور الربيع عندما أخذت الرطوبة النسبية فى التناقص ، وبذلك يتضح أنـه عـندما تكون درجات الحرارة والرطوبة الجوية فى المستوى المعتدل والضـغط الجـوى منخفضـاً ، كمـا هـو الحال فى أواخر الربيع وخلال الصـيف (ما عدا شهر يوليو) وأوائل الخريف ، فإن تعداد الحشرة يرتفع إلى أقصى حد له (عبد الخالق وفا ، فؤاد البرلسى ، ١٩٧٠م : ص ١٨) .

أمـا بالنسـبة لوصول تعداد الحشرة إلى قمته فى مصر فقد حدث ذلك مرتين ، فى يونيه وأغسطس بالنسبة لجنوبى الدلتا ووادى النيل ، وفى مايو وسـبتمبر بالنسبة لوسط الدلتا وشماليها ، وربما يعود لاختلاف الوقت الذى يصل فيه تعداد الحشرة إلى قمته فى مناطق الدلتا المختلفة إلى تباين الأحوال الجوية ، والعوائل ، وطرق مقاومة هذه الآفة الخطيرة .

دودة اللوز القرنفلية : يعـتقد البعض أن مكافحة دودة اللوز القرنفلية وهى أخطر آفات القطن على الإطلاق تنتهى بنهاية الموسم وجمع المحصول – وهذا خطأ كبير – ومن المعروف أن هذه الآفة تكاد تكون وحيدة العائل أى أن عائلها الوحيد هو القطن مع بعض العوائل الأخرى من العائلة الخبازية ، لذلك فإن سلوكها يتفق مع فترات تواجد عائلها الأساسى وهو القطن ، فتدخل اليرقات كاملة النمو فى طور السكون لمدة طويلة ، قد تصل إلى سبعة أشهر مـن نهاية الموسم التالى ، حيث تنشط ثانية وتعذر وتخرج منها فراشات مع بداية شهرمارس تمثل ما يسمى بالجيل الانتحارى الذى غالباً ما تموت معظم فراشـاته لعدم وجود العائل (القطن) ، وأخطر هذه الفراشات هى ما يتبقى مـنها فـى نهاية شهر مايو ، حيث ستضع بيض الجيل الأول على الأجزاء الثمرية للقطن .

ويمكن حصر مصادر العدوى على القطن فيما يلى :

- اللوز الجاف على أخطاب القطن المخزون على أسطح المنازل .
- اللـــوز الأخضر أو الجاف المتساقط فى حقول القطن إما بسبب الإصابة أو أثناء جمع المحصول .
- الـــبذور المـــزدوجة فـــى المحـــالج والتـــى عادة ما تفصل عن البذور السليمة (التقاوى)
- القطن الزهر الذى يتبقى بدون حلج سواء المبرومة أو المتفتحة .

وقـــد تمـــت دراسة الأثر المتزامن لبعض عناصر المناخ السائدة فى مصر على النشاط التكاثرى لحشرة دودة اللوز القرنفلية ، وقد بينت الدراسة أن العناصـــر المناخـــية تلعب دوراً هاماً فى التأثير على الكثافة العددية لهذه الحشرة ، وقد تراوحت نسبة هذا التـــأثير بين ٧٨% ، ٩٨% ، كما حسبت الـــوحدات الحـــرارية اللازمة لإتمام الأجيال ، فوجد أن دودة اللوز القرنفلية تحتاج إلى ٤١٠ وحدة حرارية فى المتوسط أعلى من الحد الحرج للنمو الذى قـــدر ب ١٢,٦°م ، وبـــذلك أمكن للمؤلف استنتاج وجود أربعة أجيال لهذه الحشرات فى مصر ابتداء من الأسبوع الأخير من مايو حتى نهاية سبتمبر ، وبذلك يتفق مع آراء معظم الباحثين الزراعيين فى ذلك .

وقد قام المؤلف باستخدام الوحدات الحراية المتراكمة فى تحديد الفترات الـــزمنية التـــى تظهر فيها أجيال هذه الحشرة فى مصر ، وقد وجد أن فترة ظهـــور الجيل الأول تمتد من ٢١ مايو حتى ٢٦ يونية (٣٦ يوما) ، والجيل الثانـــى يظهر فى الفترة من ٢٧ يونية حتى ٢٧ يوليو (٣٠ يوما) ، والجيل الـــثالث يظهـــر فى الفترة من ٢٨ يولية حتى ٢٧ أغسطس (٣٠يوما) ، أما الجيل الرابع فيظهر فى الفترة من ٢٨ أغسطس حتى ٣٠سبتمبر (٣٣ يوما) ، ويلاحـــظ مـــن ذلـــك أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة وانخفضت الرطوبة الجـــوية النسبية فى فترة ظهور أجيال حشرة دودة اللوز القرنفلية قلت الفترة من وضع البيض على نباتات القطن حتى موت الفراشات .

ومـــن الشـــكل التالـــى نلاحظ أن الجيلين الثالث والرابع (اللذين تمتد فتـــرة حـــياتهما مـــن ٢٨ يولـــيو حتى ٣٠ سبتمبر) هما أكثر الأجيال من حيث الوفرة العددية .

دودة اللوز الشوكية : درست العوامل التي تؤثر في تطور دودة اللوز الشوكية بواسطة الكثير من الباحثين ، وقد اعتبر كثير منهم أن درجة الحرارة والرطوبة الجوية ذات أهمية كبيرة في هذا المجال ، كما قام كثير منهم بمتابعة التذبذبات العددية لفراشات دودة اللوز الشوكية باستخدام مصائد الفيرومون الجنسية ، وقد أظهرت النتائج أن الفراشات في الفترة من بداية يوليو حتى نهاية أكتوبر تمثل ٧٣% من إجمالي الفراشات التي ظهرت طوال العام ، كما تم حساب صفر النمو لهذه الحشرة (١١,٨م) والوحدات الحرارية المتراكمة اللازمة لنموها ٣٧٤م (سوزان طاهر ، وزملاؤها ١٩٧٨م : ص٢٧) .

وبناءً على الوحدات الحرارية المتراكمة استنتج المؤلف وجود ثمانية أجيال لهذه الحشرة في مصر على مدارالعام ، وأنه ليس لها فترة بيات شتوي ، وبذلك يقترب من عدد الأجيال التي ذكرها معظم الباحثين الزراعيين ، فقد اتفق بعضهم على وجود ستة أجيال متعاقبة ومتداخلة في مصر ، في حين ذكر البعض الآخر أنهم سبعة أجيال *.

وتعتبر الأجيال التي تواجد في أشهر أغسطس وسبتمبر وأكتوبر أكثر الأجيال من حيث الوفرة العددية ، وترتبط الزيادة في أعداد الفراشات (حوالي ٧٨%) بالزيادة الطبيعية في أعداد الأطوار الثمرية للعوائل النباتية خاصة لوز القطن الأخضر وكيزان الذرة الشامية كاملة النمو ، بينما يرتبط وجود (حوالي ٢٢%) من الفراشات بمحاصيل أخرى كالخبيزة ، والبسلة ، والباميا والأفرع الطرفية للقطن .

---

* الوحدات الحراية المتراكمة خلال فترة ظهور الدودة الشوكية = (متوسط درجة الحراة السنوية في دلتا النيل – الحد الحرج لنمو الحشرة) × عدد أيام السنة = (٢٠,٢°م – ١١,٨°م) × ٣٦٥ = ٣,٦٦°م .

عدد الأجيال المنفصلة = مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة خلال فترة ظهور الحشرة / مجموع الوحدات الحرارية اللازمة لحياة الجيل الواحد

= ٣,٦٦°م ÷ ٣٧٤°م = ٨,٢٠ أي ثمانية أجيال .

قــد وجد أن دورة حياة هذه الحشرة تتم عن مدة تختلف تبعاً لدرجات الحــرارة والــرطوبة الجــوية النســبية ، وفســر ذلــك بأنه خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر عندما يكون متوسط درجة الحرارة ٢٤°م والرطوبة النسبية ٦٥% بلغت دورة حياة الحشرة (من وضع البيض إلى أن ماتت الفراشات) مــن ٣٥-٥٤ يــوماً ، وخــلال شــهرى نوفمبــر وديســمبر عندما كان متوسط درجة الحرارة ١٧°م والرطوبة النسبية ٦٩% زادت مدة دور الحياة حتــى تــراوحت بــين ٥١-٦٥ يــوماً ، وفــى الشــهور الــباردة التالية يناير وفبرايــر ومــارس عــندما كــان متوســط درجــة الحرارة ١٤°م والــرطوبة النســبية ٦٥% ، اســتطالت مــدة دورة الحــياة حــيث بلغت ٦٣-٨٨ يوماً ، وفى شهرى أبريل ومايو عندما كان متوسط درجة الحرارة ٢١°م والرطوبة النسبية ٥٦% كانت دورة الحياة تتراوح بين ٦١- ٧٨ يوماً ، ومــع ارتفــاع درجات الحرارة فى شهرى مايو ويونيه حين بلغ متوسط درجــة الحــرارة ٢٤°م والرطوبة الجوية النسبية ٥٦% تناقصت مدة دورة الحياة فتراوحت بين ٥٤- ٦٣ يوماً .

٢- ثاقبات الذرة الشامية :

يــؤدى إصــابة محصــول الــذرة الشــامية بالديــدان الثاقــبة إلى خفــض المحصــول الــناتج كثيــراً ، كمــا أنهــا تسبب ضعفاً فى السيقان وتجعلهــا عرضـــة للكســر بتأثيــر الرياح أو ثقل كوز الذرة الشامية على النــبات ، وبــذلك يكــون الضــرر كاملاً بالنسبة لنبات الذرة خصوصاً إذا حدث هذا الكسر قبل تمام تكوين الحبوب على الكوز ، وثاقبات الذرة عموماً تسمى عند المزارعين " الدوارة " .

وهــى تصيب الذرة فى جميع أطوار نموها والإصابة بها تكون شديدة عــادة فــى شــمالى مصر ، وهناك بعض أصناف من الذرة عندها مقاومة وراثية ضد الآفات الخطيرة .

ثاقبة الذرة الأوربية : نظــراً للانخفاض النسبى فى درجات الحرارة خــلال الفتــرة المعتدلة من السنة عن ما يتطلبه نشاط وتكاثر هذه الحشرة ، لــذلك تمضـــى فترة بياتها الشتوى فى صورة يرقة بالغة داخل سيقان الذرة الجافــة أو بقايــا الــذرة فى الحقل ، وكذلك فى القوالح أو فى سيقان بعض

المحاصيل الأخرى كالقصب أو بعض الحشائش ، وفى نهاية شهر أبريل وبعده عندما تأخذ درجات الحرارة فى الارتفاع تتحول اليرقات إلى عذارى ، ثم إلى فراشات تضع بيضها على نباتات الذرة الكبيرة ، وعند الفقس تثقب اليرقات داخل السيقان وغيرها من أجزاء النبات ، وتعيد دورة حياتها من جديد (على الخشن ، ١٩٦٦م : ص ٢٠٣) .

تثقب يرقات هذه الحشرة داخل ساق الذرة والسنبلة المذكرة والقوالح والكيزان وتأكل أجزاء من هذه الأعضاء أثناء سيرها داخل الثقوب التى تحفرها ، لذلك تسبب ثاقبة الذرة الأوربية ضرراً بالغاً للذرة وتقلل من محصوله ، حيث يقل محصول النبات الواحد بمقدار ٣% لكل دودة ثاقبة موجودة فيه .

ويبدو أن يرقات ثاقبة الذرة الأوربية تختفى فى منطقة جنوبى دلتا النيل وواديه تماما فى الفترة من بداية يونيه حتى نهاية يولية مخالفة فى ذلك سلوك أغلب الحشرات التى تنشط فى فصل الصيف ، فالفراشات الناتجة من الجيل الأول الذى يتربى على نباتات الذرة الشامية والتى تظهر فى يونيه تكون غير قادرة على إنتاج بيض مخصب تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة ، فقد تبين أن العوامل الجوية خاصة درجات الحرارة والرطوبة النسبية التى تسود فى هذه الفترة هى المسئولة عن هذه الظاهرة ، ويمكن اعتبار عدم قدرة الحشرات على التزاوج ووضع بيض مخصب فى هذه الحالة تدميرا ذاتيا يحدث لمجتمع هذه الحشرة تحت الظروف المناخية لجنوبى الدلتا ووادى النيل ، مما يؤدى إلى خلو الذرة الشامية من الإصابة بها حتى أواسط أغسطس ، أما السبب فى الظهور المفاجىء ليرقات هذه الآفة فى النصف الثانى من أغسطس والزيادة الكبيرة التى تحدث فى سبتمبر فلا يزال من الأمور الغامضة ، إلا أنه من المرجح أن العوامل الجوية السائدة فى هذه الفترة من درجات حرارة معتدلة نوعا ورطوبة جوية مرتفعة تعمل على زيادة نشاط الفراشات وتكاثرها ، كما أن من الحشرات التى تضع بيضها على نباتات الذرة فى أغسطس وسبتمبر فى جنوبى الدلتا ووادى النيل ما تكون قد هاجرت إليها من مناطق أخرى (أحمد لطفى عبد السلام ، ١٩٩٣م : ص ١٩٢) .

أمـا فـي مـنطقة شـمالى الدلـتا فقـد وجدت أعداد قليلة من لطع بـيض هـذه الآفـة علـى نباتات الذرة خلال الفترة من أواخر مايو وحتى نهايـة يولـيو ، حـيث يبدو أن العوامل الجوية التى تسود فى هذه المنطقة السـاحلية خـلال هذه الفترة كانت مناسبة لاستمرار نشاط أعداد بسيطة من الفراشـات ، ولكـن الـزيادة المفاجئة فى أعداد اليرقات التى ظهرت على الـذرة فـى جنوبى الدلتا ووادى النيل فى نفس هذه الفترة لا يمكن أن ترجع إلـى الأعـداد البسـيطة التـى تـوجد على الذرة فى المناطق الشمالية من الدلـتا خـلال يونـية ويولـيه ، لـذلك فمن المحتمل وجود مصادر أخرى لفراشـات هـذه الآفـة تسـبب زيـادة أعـداد اليرقات فى مصر جميعها اعتـبارا مـن منتصـف شهر أغسطس ، فقد بلغ أعداد اليرقات فى منطقة شـمالى الدلـتا فـى منتصـف سبتمبر ١٢٨ يرقة على كل عينة مقدارها ١٠٠ نـبات ، كمـا بلغـت فى جنوبى الدلتا ووادى النيل فى أوائل سبتمبر ٧٦ يرقة (عبد اللطيف عيسى ، وليم عوض الله ، ١٩٧٥م : ص ٥١) .

دودة القصب الكبيرة : تسـجل أقصـى عدد لطع بيض هذه الآفة فى منتصف مايو على عروات الذرة التى تزرع فى أواخر مارس وخلال أبريل ، ومن المعتاد أن هذه الزراعات المبكرة تصاب بشدة بهذه الآفة لدرجة يلزم معها استعمال العلاجات الكيماوية .

ويعـزى ارتفـاع نسـبة الإصابة فى هذه الزراعات إلى قلة مساحات الـذرة الشـامية التـى تـزرع مبكـرة والتى تكون قابلة للإصابة ، حيث تتركـز عليها لطـع دودة القصـب الكبيـرة خصوصاً وأن أغلب فراشاتها تخـرج من بياتها الشتوى خلال هذه الفترة نتيجة لاعتدال درجات الحرارة ، وبعـد منتصـف مايـو تـرتفع درجات الحرارة إلى قيم عالية جيداً ، لذلك تتـناقص تدريجـياً أعـداد بـيض هذه الآفة حتى أوائل يونيه ، ثم يستمر وجودها بأعداد قليلة بعد ذلك حتى نهاية أغسطس فى جميع مناطق مصر ، ونقـص أعـداد البـيض الـذى يلاحظ فى الفترة من أول يونية حتى نهاية أغسـطس على عروات الذرة المزروعة بعد منتصف مايو وحتى يوليو ، قد يعزى إلى توزيع الإصابة على المساحات الواسعة المزروعة بالذرة الشامية ، حـيث أن أغلـب مسـاحات الـذرة يتم زراعتها في هذه المدة ، وتختفى لطـع بـيض هـذه الآفة تماماً مع نهاية أغسطس من العروات التى تتراوح

ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يولية	يونية	مايو	ابريل	مارس	فبراير	يناير

———— شمالي الدلتا

- - - - - - جنوبي الدلتا

التوزيع الموسمي لأعداد لطع ثاقبات الذرة الشامية في دلتا النيل

الأرقام تدل على مجموع اللطع التي وجدت في أسبوعين

المصدر: [illegible] ١٩٧٥، ص ١٧

أعمارها بين ٢-٤أسابيع وهو العمر المفضل لوضع بيض هذه الآفة ، إلا أنه لـوحظ أن فراشات دودة القصب الكبيرة تفضل فى الفترة من منتصف يوليو وحتـى نهايـة الموسم وضع بيضها على نباتات أكبر قد يصل عمرها إلى شهرين ، وأن أغلب اليرقات الناتجة من هذا البيض تدخل فى طور السكون الشتوى نتيجة لانخفاض درجات الحرارة عن الحد الذى تتحمله دودة القصب الكبيرة (عبد اللطيف عيسى ، وليم عوض الله ، ١٩٧٥ م : ص ٥٠) .

دودة القصب الصغيرة : تختفى يرقات هذه الآفة من على الذرة الشامية فى الفترة من منتصف يونية حتى منتصف أغسطس فى المناطق الجنوبية من دلـتا النيل ووادى النيل بأكمله ، وتقل أعدادها فى مناطق شمالى الدلتا ، ثم تـزداد فجـأة اعتباراً من الأسبوع الثالث من أغسطس ، مما يجعل توزيعها العددى خلال الموسم مخالفاً للتوزيع العددى المعتاد لأغلب الحشرات الأخرى التـى تنشـط فـى الصيف ، مثلها فى ذلك مثل ثاقبة الذرة الأوربية ، لذلك فقـد تطلـبت هـذه الملاحظـة مـن الباحثـين الزراعيين دراسة إضافية لإصابة العوائل الأخرى التى قد تأوى إليها الحشرة خلال فترة اختفاءها من الذرة ، ونتيجة لفحص دقيق تم منتصف يونية حتى نهاية فترة بياتها الشتوى على المحاصيل والحشائش الآتية :

- نـباتات الذرة التى تزرع كعلف أخضر للماشية (الذرة السكرية) ومن المعـروف أن الـرطوبة النسـبية فى جو هذه الحقول ترتفع نظراً لتزاحم النباتات عنها فى حقول الذرة العادية .
- نـباتات قصب السكر حيث ترتفع نسبة الرطوبة الجوية فى حقوله لنفس السبب السابق ذكره ، ولاحتياج القصب إلى كمية كبيرة من مياه الرى .
- نـباتات الأرز ، حيث ترتفع فى حقوله الرطوبة النسبية عنها فى حقول الذرة الشامية ، نظراً لتوفر مياه الرى بكثرة فى حقول الأرز .
- بعض الحشائش النجيلية التى تنموعلى حواف قنوات الرى والصرف مثل الأمشـوط وقصـب الذريره ، حيث بلغت الإصابة بها ١٠ يرقات على كل نبات خلال فترة خلو حقول الذرة من الإصابة .

ووجود دودة القصب الصغيرة فى مثل هذه المحاصيل والحشائش يعلل الـزيادة المفاجـئة لأعـداد اليـرقات علـى الـذرة اعتـباراً مـن أواخـر أغسـطس ، ويـبدو أن كـل من الحرارة والرطوبة الجوية تلعبان

دوراً رئيسياً فى إصابة الذرة الشامية بهذه الآفة ، فخلال يونية ويولية عندما يكـــون الجـــو حـــاراً وجافـــاً نســـبياً تصير حقول الذرة غير مناسبة لهذه الحشـــرة لـــذلك تكـــون أعداد اليرقات على الذرة محدودة جداً أو معدومة ، نتـــيجة اتجـــاه الفراشـــات لوضـــع بيضـــها على العوائل الأخرى التى تقل حـــولها درجـــة الحـــرارة وتـــزيد فيها نسبة الرطوبة الجوية (عبد اللطيف عيسى ، وليم عوض الله ، ١٩٧٥م : ص ٥١) .

أمـــا الـــزيادة الكبيرة فى إصابة الذرة الشامية خلال أغسطس وسبتمبر فيـــبدو أنها مرتبطة بالفترة التى تصير فيها العوامل الجوية السائدة فى حقول الذرة مناسبة لنشاط الحشرة ، ومن الحقائق التى تقوى هذا الاعتقاد أن دودة القصـــب الصغيرة لم تستطع إلى عهد قريب أن تغزو عوائلها جنوبى مدينة أســـيوط ، ولكـــنها أصـــبحت الآن آفـــة خطيرة تهدد زراعات القصب فى محافظـــات أســـيوط وسوهاج وقنا ، وقد كان تعليل انتقال هذه الآفة إلى هذه المـــناطق الجنوبية حديثاً مبنيا على أن الظروف الجوية التى سادت فى هذه المـــناطق بعد إقامة السد العالى تلائم حياة هذه الآفة الخطيرة (فقد أدى هذا إلـــى وجـــود مســـطحات مائـــية كبيرة فى بحيرة ناصر ، وتحويل أراضى الحـــياض إلـــى نظـــام الرى الدائم مما عمل على زيادة الرطوبة النسبية فى الهواء) .

وتجـــدر الإشارة هنا إلى أن العوامل الجوية السائدة خلال الصيف لها كذلك تأثير على قابلية فراشات دودة القصب الصغيرة على التزاوج ووضع بيض مخصب .

رأيـــنا فـــى العرض التالى أن الزراعة المبكرة للذرة الشامية فى أواخر مـــارس وأوائل إبريل تزيد من إصابة الذرة بدودة القصب الكبيرة ، كما أن الـــزراعة المتأخـــرة فى يولية تزيد من نسبة إصابتها بثاقبات الذرة الأوربية ودودة القصب الصغيرة ، نظراً لتوافق الظروف المناخية فى أوقات نموهذه العـــروات مع المتطلبات المناخية لهذه الحشرات ، كما أن التوزيع الموسمى لثاقبات الذرة لا يتبع النظام المعتاد فى أغلب الحشرات الأخرى .

وبناءً على ذلك أوصت وزارة الزراعة بزراعة الذرة الشامية فى الفترة من ١٥ مايو حتى منتصف يونية ، لينجو من الإصابة الشديدة بثاقبات الذرة

، لعــدم توافــق الظروف المناخية لهذا الميعاد مع تكاثر الآفة ولتوافقها مع تكاثر الأعداد الحيوية لها (على الخشن ، ١٩٦٦ م : ص ١٩٢) .

وقد لاحظ المؤلف اهتمام المزراعين فى مصر بزراعة الذرة الشامية فى شهر بشنس : إذ يقال عن هذا الشهر :

" فى شهر بشنس إزرع الذرة على الشمس "

٣-أثر المناخ على انتشار حشرات وحيوانات المخازن :

الجــو دافــيء الذى تتميز به مصر خاصة فى الفترة الحارة من السنة عامــل مهم يساعد على اشتداد الإصابة بحشرات وحيوانات المخازن ، لذلك يجب أخذ كل الاحتياطات لمنع أو تقليل الإصابة بهذه الآفات فى مصر ، كما أن زيــادة الــرطوبة الجوية فى شماليها عامل مهم أيضا يساعد على انتشار الاصابة بهذه الآفات ، إذ تعمل زيادة الرطوبة الجوية على زيادة الرطوبة فى الحبوب المخزنة ، ومن ثم تتوفر بيئة ملائمة لتكاثر وانتشار هذه الكائنات ، إذ لا يمكن لحشرات المخازن أن تعيش أو تتكاثر إذا قلت نسبة الرطوبة فى الحبوب عن ٩ فى المائة .

وفيما يلى أهم الأنواع الرئيسية للآفات التى تصيب المحاصيل الزراعية فى المخازن والتى تتحكم فيها بصفة أساسية العوامل الجوية :

أ- سوسة الأرز . ب- سوسة الحبوب .
ج- فراشة الحبوب د - خنفساء الفول الكبيرة .
هـ - خنفساء الفول الصغيرة . ز- الفئران .

فترة تحمل سوستى الحبوب والأرز لدرجات الحرارة المنخفضة قبل تعرضهما للموت

درجات الحرارة التي عرضت إليها الحشرتين	فترة تحمل الحشرات لدرجات الحرارة قبل موتها بالأيام	
	سوسة الحبوب	سوسة الأرز
+ ٧,٢	٣٧	٧
+ ١,١	٣٢	٤
+ ٦,٦	٤	١

عبد اللطيف عيسى وزملاؤه ١٩٧١م : ص ٥ .

وبمـــا أن أفــرع الــنوع أو الأنــواع المتشــابهة مــن هذه الحشرات تخــتلف فــى حالتها الفسيولوجية رغم معيشتها فى ظروف بيئية واحدة هى مخــازن الغــلال فــى مصــر ، لــذلك فهــى تخــتلف فى درجة تأثرها بدرجات الحرارة المنخفضة ، ومن ثم الوقت الذى تنشط فيه هذه الحشرات ، مــثال ذلــك مــا لوحظ فى تأثر سوستى الحبوب والأرز بدرجات البرودة المخــتلفة رغــم تشابهما مورفولوجيا ورغم تشابه البيئة التى تعيش فيها كل منهما ، ويتضح ذلك من الجدول السابق •

ومــنه يتضــح أن سوســة الحبوب والتى تصيب القمح والشعير تتحمل الانخفــاض فى درجات الحرارة أكبر مما تتحمله سوسة الأرز التى تصيب الأرز والــذرة ، لــذلك تبقى سوسة الحبوب فى حالة نشاط نسبى فى شهور الشتاء ، إذا لم تقل درجة الحرارة عن ثلاث درجات مئوية ، فى حين تتوقف سوســة الأرز تماماً عن النشاط الحيوى فى الفترة الباردة من السنة ، خاصة فــى الشــهور التــى تقل فيها درجة الحرارة عن ٧ °م ، لهذا تظهر سوسة الحبوب فى مخازن مصر قبل ظهور سوسة الأرز بفترة طويلة .

وتلائــم الظروف الجوية فى فترة إزهار وتكوين حبوب محاصيل الحقل الشتوية (فبراير – إبريل) والصيفية (أغسطس –أكتوبر) معيشة الحشرات التــى لا تضع بيضها إلا على قرون النباتات فى الحقل ، والتى لا تستطيع أن تتكاثــر فــى المخــازن ، ومــن هــذه الحشرات سوسة الأرز وفراشة الحــبوب وبعض الخنافس مثل خنفساء الفول الكبيرة ، لذلك تبدأ وجودها فى الأرض قــبل الحصــاد ، أو فــي الجرن أثناء عملية الدراس ، وخصوصاً إذا تأخــرت هــذه العملــية كثيراً ، وبذلك يخزن القمح وتكون الإصابة قد بــدأت فــيه فعــلاً بهــذه الآفــة ، أمــا سوسة الحبوب فلا يمكنها الطيران وإحداث الإصابة فى الحقل أو فى الجرن ، بسبب عدم وجود أجنحة للطيران بجســمها ، لهذا فإن مقدار الإصابة بها يتوقف بدرجة أساسية على درجات الحرارة والرطوبة الجوية فى المخزن .

والجــدول التالى يوضح نسبة الإصابة الزراعية بسوسة الأرز وخنافس البقول فى محافظات مصر

وتدل نتائج الجدول السابق أن سوسة الأرز وخنافس البقول فى مصر قد أصبحت مؤخراً من آفات المحاصيل الزراعية الاقتصادية المهمة ، فقد بلغ متوسط الخسارة فى محصول الأرز نتيجة تعرضة للإصابة بسوسة الأرز ٩,٩٨ % ومتوسط الخسارة فى محصول الفول نتيجة إصابته بخنافس البقول ١٢,٧٢% لذلك ينبغى استنباط طرق فعالة لمقاومة هذه الآفات .

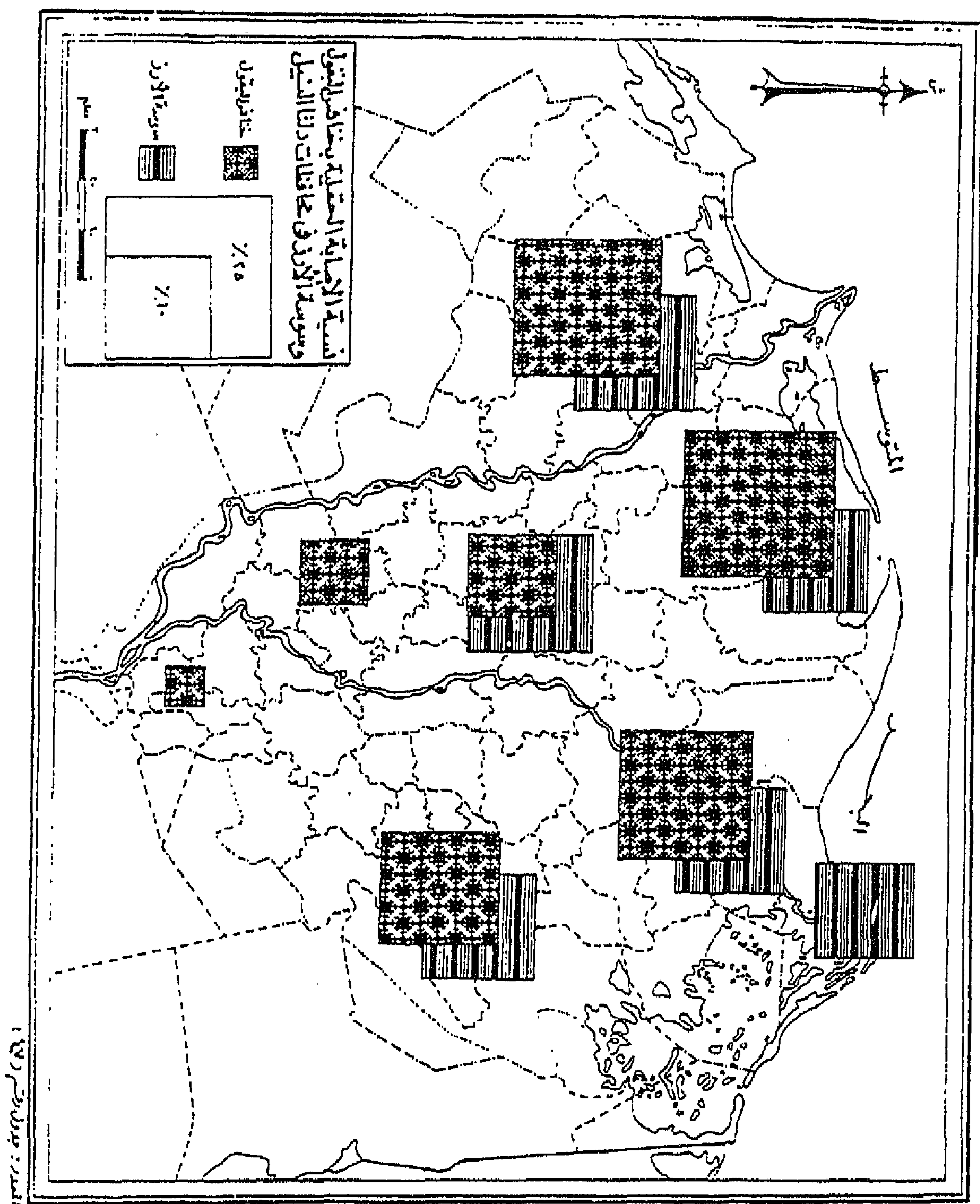
ومن المرجح أن تكون زيادة الإصابة بسوسة الأرز بعد سنة ١٩٦٥م ترجع إلى التبكير فى زراعة الذرة الشامية وزراعة معظم المساحات المعدة لها فى الموسم الصيفى ، مما نتج عنه أن الذرة الشامية خلال شهرى أغسطس وسبتمبر – عندما تكمل هذه الحشرة فى أواج نشاطها نتيجة لارتفاع درجات الحرارة (حيث أنها تستطيع أن تكمل دورة وحياتها حتى درجة حرارة ٣٤°م) تكون قد قاربتا النضج أو حصدت فعلاً ، ويكون الأرز وقتئذ فى حالة صالحة للإصابة فتزيد بذلك فرصة تعرضه لها .

نسبة الإصابة الزراعية بسوسة الأرز وخنافس البقول فى محافظات مصر .

المحافظة	سوسة الأرز (إصابة الأرز)	خنافس البقول (إصابة الفول)	المحافظة	سوسة الأرز (إصابة الأرز)	خنافس البقول (إصابة الفول)
البحيرة	١١,٣	١٨,٧٠	دمياط	٧,٧	–
الغربية	١٢,٣	٦,٥٣	الشرقية	٩,٦	١١,٩٦
كفر الشيخ	٩,٤	٢١,٣٧	المنوفية	–	–
الدقهلية	٩,٦	١٦,١٥	القليوبية	–	١٠,٥٩
			متوسط الدلتا	٩,٩٨	١٢,٧٢

صادق إبراهيم بشارة ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٤ ، عبداللطيف عيسى ، وزملاؤه ١٩٧١م : ص ٣ .

كما تدل نتائج الجدول على تقارب الخسارة فى محصول الأرز فى محافظات الدلتا نتيجة إصابته بسوسة الأرز ، والدليل على ذلك يبلغ معامل الاختلاف فى نسبة الإصابة بين محافظات الدلتا ١٤,٧ % فقط ويرجع ذلك


نسبة الإصابة الحقلية بخنافس البقول
وسوسة الأرز فى محافظات دلتا النيل
خنافس البقول
سوسة الأرز
٪٢٥
٪١٠
البحر المتوسط
ش
المصدر : جدول رقم (٤٧)

إلـــى أن مـــياه رى الأرز الغزيرة تعمل على تقارب درجات الحرارة ، كما تعمل على ارتفاع الرطوبة النسبية فى حقول الأرز بجميع المحافظات .

أمـــا بالنســـبة لخنافس البقول فيرجع السبب فى الانتشار الواسع لها فى الوقت الحاضر إلى التحول من الرى الحياض إلى الرى الدائم ، مما زاد من الرطوبة الجوية نتيجة للاستمرار فى عمليات الرى بعد السدة الشتوية ، كما يــرجع الســـبب فـــى زيادة نسبة الخسارة فى محصول الفول نتيجة إصابته بخنافس البقول بالاتجاه نحو شمالى الدلتا إلى تزايد كل من درجات الحرارة والـــرطوبة الجـــوية النسبية فى نفس الاتجاه فى شهور فبراير ، ومارس ، وأبريل نتيجة لأثر مياه البحر المتوسط .

وتظـــل الحشرة الكاملة لخنفساء البقول فى المخزن كامنة فى حبة الفول حتى ميعاد الزراعة فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ، وتظهر بعد يوم واحد من الإنـــبات أو بعـــد عدة أيام فوق سطح الأرض ، أو قد تظل فى حالة سكون داخل الحبة (صادق بشارة ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٣) .

ومـــع بدايـــة شـــهر فبرايـــر عـــندما تتحســـن الظروف الجوية نسبياً تنشـــط الحشرات أثناء النهار وتشاهد داخل زهور الفول مختبئة بين البتلات ربمـــا للـــتغذى علـــى الـــرحيق وحـــبوب اللقـــاح ، لأن فتـــرة الغذاء هذه ضـــرورية لتكوين البيض داخل المبيض ، ويوضع البيض على قرون الفول مـــع بدايـــة النصـــف الثانى من فبراير ، وتستمر حتى نهاية مارس عندما تـــرتفع درجـــة الحـــرارة العظمى عن ٢٠ درجة مئوية ، ويحتاج هذا إلى نحـــو ٧ شهور لكى يصل إلى طور الحشرة الكاملة ، وتظل الحشرة الكاملة هـــذه فـــى الحبة حتى ميعاد الزراعة التالى ، وعندئذ تخرج منها لتعيد دورة الحـــياة من جديد ، أما إذا لم تزرع الحبوب فإن الحشرات الكاملة لا تخرج إطلاقـــاً وتظل حيه داخل الحبوب فى المخزن حتى ميعاد أقصاه شهر أبريل أى حوالى ٨ شهور (صادق بشارة ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٥) .

وتنتشـــر خنفساء الفول الصغيرة داخل المخازن وتصيب حبوب الفول الجافـــة بشـــدة إذ تضع بيضها عليها وتتكاثر بأعداد كبيرة فى فترة وجيزة ، وهـــى تنتشـــر فـــى مخازن شمالى الدلتا وتقل بالاتجاه نحو الجنوب نتيجة لارتفـــاع الرطوبة جيرة البحر المتوسط ، ويبلغ مدة الجيل حوالى ٤٥ يوما

تحت ظروف ثابتة من الحرارة والرطوبة (٢٦°م ، ٧٠%) لذلك يبدأ نشاطها في الربيع بعد فترة توقف في الشتاء ، وكان الاعتقاد السائد أنها تهاجم النباتات في الحقل وتكمل دورة حياتها في المخازن ، ولكن ظهر من البحوث المتعددة التي قامت على دورة حياة هذه الحشرة أنه لم يسجل أية إصابة حقلية بخنفساء الفول الصغيرة .

أما عن خنفساء اللوبيا فوجد أنها لا تهاجم أي محصول حقلي في الأرض المكشوفة ، وهذا لا يمنع أنها تهاجم محاصيل أخرى فاكهة كانت أو خضر ، وقد وجد أنه تحت ظروف مخازن مصر في فصل الربيع من درجة حرارة ورطوبة نسبية أن الجيل الواحد يحتاج من بداية حياته حتى الحشرة الكاملة إلى ٣٥ يوماً (صادق بشارة ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٦) .

القوارض : يلائم مناخ مصر انتشار القوارض في الحقول والمخازن ، لذلك تظهر انتشاراً عظيماً في الوادي والدلتا ، كذلك بالمناطق الزراعية المتاخمة للصحراء ، وهي توجد بكثرة في الفترة الحارة من السنة حيث تظهر في الحقول مع بداية شهر مارس ، وتستمر في النشاط حتى نهاية شهر أكتوبر ، أي أنها تظهر مع بداية تكوين حبوب المحاصيل الزراعية الشتوية خاصة إذا ما تحسنت الأحوال الجوية ، وتستمر في الظهور حتى نهاية فترة حصاد المحاصيل الزراعية الصيفية المتأخرة (محمد الطنطاوي ، ١٩٩٨م ، ص١٥) .

الفصل الرابع

المحاصيل الزراعية الرئيسية

١- المحاصيل الحقلية :

- تصنيف المحاصيل الحقلية تبعا لمواسمها الزراعية .
- أثر المناخ فى تحديد التوزيعات المكانية للمحاصيل الحقلية .
- أثر المناخ فى تحديد مواعيد زراعة وحصاد المخاصيل الحقلية .
- المحاصيل الحقلية فى جمهورية مصر العربية (دراسة تفصيلية)

أ- محاصيل حقلية شتوية :

- البرسيم — الفول البلدى — الكتان
- القمح — البصل — بنجر السكر

ب- محاصيل حقلية صيفية وصيفية متأخرة :

- الذرة الشامية — قصب السكر — الأرز — القطن

٢- محاصيل الفاكهة :

أ- فاكهة المناخ المدارى .

- نخيل البلح — المانجو — الموز

ب- فاكهة المناخ المعتدل الدافىء .

- الموالح — المشمش
- العنب — الزيتون (سلطانة الصحراء)
- الرمان — الجوافة
- التين — الخوخ والبرقوق والتين الشوكى

جـ- فاكهة المناخ المعتدل البارد .

- التفاح — الكمثرى

٣- محاصيل الخضر :

١- المحاصيل الحقلية :

تنقسم المحاصيل الحقلية تبعا لمواسمها الزراعية إلى محاصيل حقلية شتوية ، ومحاصيل حقلية صيفية ، ومحاصيل حقلية صيفية متأخرة • وفيما يلى دراسة تفصيلية لبعض المحاصيل الهامة مقسمة تبعا لمواسمها الزراعية •

المحاصيل الحقلية الشتوية :

تبلغ مساحة المحاصيل الحقلية الشتوية فى مصر عام ٢٠٠٢ م نحو ٦,٠٣ مليون فدان تمثل نسبة ٤٩,٨% تقريبا من جملة مساحة المحاصيل الحقلية فى الجمهورية ، وأهم محاصيل هذا الموسم هى البرسيم ، و القمح ، و الفول البلدى ، و البصل ، و الكتان ، و بنجر السكر •

أ - البرسيم :

من محاصيل العلف الرئيسية فى البلاد ويتميز بانتشاره الواسع فى كل محافظات الجمهورية ، وتعتمد عليه الثروة الحيوانية كعلف أخضر بصفة رئيسية ، وهو نوعان دائم وموسمى ، الأول يزرع ويمكث فى الأرض على مدار السنة ويسمى البرسيم الحجازى ، والثانى شتوى فقط ، ويتميز البرسيم بإخصابه للتربة بما تحويه جذوره من عقد أزوتيه ، ويعد من أكبر محاصيل الموسم الشتوى من حيث المساحة المنزرعة إذ يحتل حوالى ٢,٥ مليون فدان من جملة المساحة المنزرعة فى ذلك الموسم والبالغة حسب احصائيات عام ٢٠٠٣ حوالى ٦,٠ مليون فدان ، ومن المعروف أن لزراعة البرسيم أهمية كبرى فى جمهورية مصر العربية إذ يمثل هذا المحصول العلف الرئيسى للماشية ، كما أنه يساعد التربة على تجديد موادها العضوية والاحتفاظ بخصوبتها ولا سيما بعد زراعة القطن ، ولذلك تنتشر زراعة البرسيم فى جميع أنحاء البلاد ، وإن كانت مساحته تزداد فى شمالى الدلتا لتوفر الظروف الملائمة لإنتاجه ، فى حين يقل فى جنوبى البلاد بسبب انخفاض نسبة الرطوبة فى الجو هذا وقد بلغ الإنتاج السنوى من تقاوى البرسيم عام ٢٠٠٣م حوالى ٤٦٠ ألف إردب •

توطن البرسيم فى محافظات مصر :

يمكن تقسيم المحافظات إلى أربعة مجموعات تبعا لتوطن البرسيم هى :

- محافظات شديدة التوطن : وتشمل دمياط والمنوفية والقاهرة ، والأولى معروفة بإنتاج الألبان ومنتجاته ، والثانية تشتهر بتربية الجاموس والثالثة محافظة حضرية تحتاج إلى الألبان الطازجة وتكثر بها تربية الحيوان .

- محافظات متوسطة التوطن : وتشمل باقى محافظات الوجه البحرى ومحافظات الجيزة وبنى سويف والفيوم فى مصر الوسطى .

- محافظات محدودة التوطن : ويقل فيها التوطن عن الواحد الصحيح وتشمل محافظات القناة ، والمنيا وأسيوط فى مصر الوسطى ، وسوهاج وقنا وأسوان فى مصر العليا (عيسى على إبراهيم ، ١٩٩٧ : ٢٨٠) .

النسبة المئوية لمساحة البرسيم المستديم فى المحافظات (٢٠٠٣م)

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	١,٥	المنوفية	٧,٣	سوهاج	٤,٣
البحيرة	١٠,٠	القليوبية	٣,٠	قنا	١,٩
الغربية	٧,١	القاهرة	٠,١	أسوان	٠,٧
كفر الشيخ	٩,٠	الوجه البحرى	٦٢,٧	مصر العليا	١١,٣
الدقهلية	٩,٦	الجيزة	٣,٠	الوادى الجديد	٠,٦
دمياط	٢,٧	بنى سويف	٣,٩	مطروح	٠,٢
الشرقية	١٠,٢	الفيوم	٧,٥	شمال سيناء	-
الإسماعيلية	١,٤	المنيا	٦,١	جنوب سيناء	-
بورسعيد	٠,٥	مصر الوسطى	٢٠,٥	النوبارية	٤,٦
السويس	٠,٣	أسيوط	٤,٤	الجمهورية (فدان)	١٩٦٦١٦٧

وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

التوزيع المكانى للبرسيم فى مصر :

تتضافر العوامل الجغرافية فى اتجاه واحد نحو ارتفاع كثافة زراعة البرسيم فى شمالى مصر وتناقصها حثيثا بالاتجاه نحو الجنوب ، فهو كالقطن يسعى إلى الحرارة المعتدلة والرطوبة العالية وينأى عن الحرارة العالية والجفاف الشديد ، كما أنه يرتبط باقتصاد الألبان وتربية الماشية -- أى بالاقتصاد الرعوى - الزراعى المختلط ، لذا يكثر فى برارى ومناطق

استصلاح شمالي الدلتا ، كذلك حول القاهرة فهو جزء شرطى لا يتجزأ من اقتصاد ألبانها •

وكما يقل البرسيم كما بالاتجاه نحو الجنوب يقل كيفا فى نفس الاتجاه ، فمن بين أنواع البرسيم المستديم الثلاثة ينتشر أغناها وهو المسقاوى فى الوادى والدلتا ، وأوسطها غلة وهو الخضراوى فى الدلتا فقط ، أما أقلها غلة فيوجد فى الصعيد حتى إذا وصلنا إلى النوبة حل محل البرسيم صنف فقير يتناسب مع ظروف الجفاف السائد وهو كشرنجيج (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٦٧) •

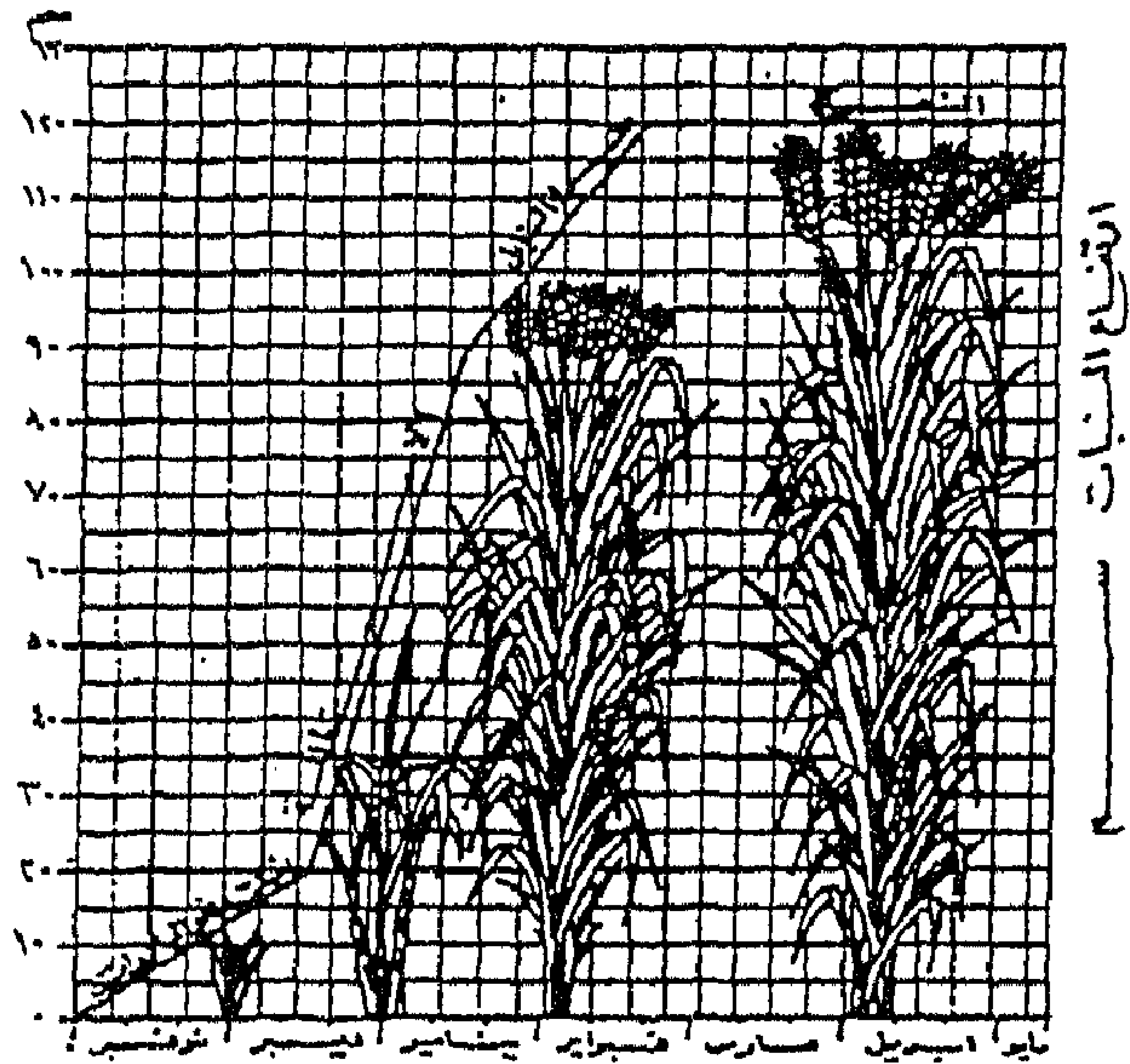
ب - القمح :

القمح هو المحصول الغذائي الرئيسى لمصر ، ولا تزال هناك فجوة بين إنتاج القمح والاستهلاك منه ، ويجب تضييق هذه الفجوة بالتوسع الأفقى وزيادة إنتاجية الفدان من هذا المحصول حتى تتجنب الهزات السياسية والحروب التى تؤدى إلى عدم وصول كميات القمح المستوردة إلى مصر •

تتركز زراعة القمح على وجه الخصوص فى محافظة المنوفية ، حيث تسجل الكثافة السكانية هناك ارتفاعا ملحوظا بالنسبة للكثافات السكانية المتاخمة لها فى المحافظات الأخرى ، كما تتركز زراعته أيضا فى محافظتى البحيرة والشرقية رغم أن زراعته تنتشر فى معظم أنحاء مصر الصالحة للزراعة •

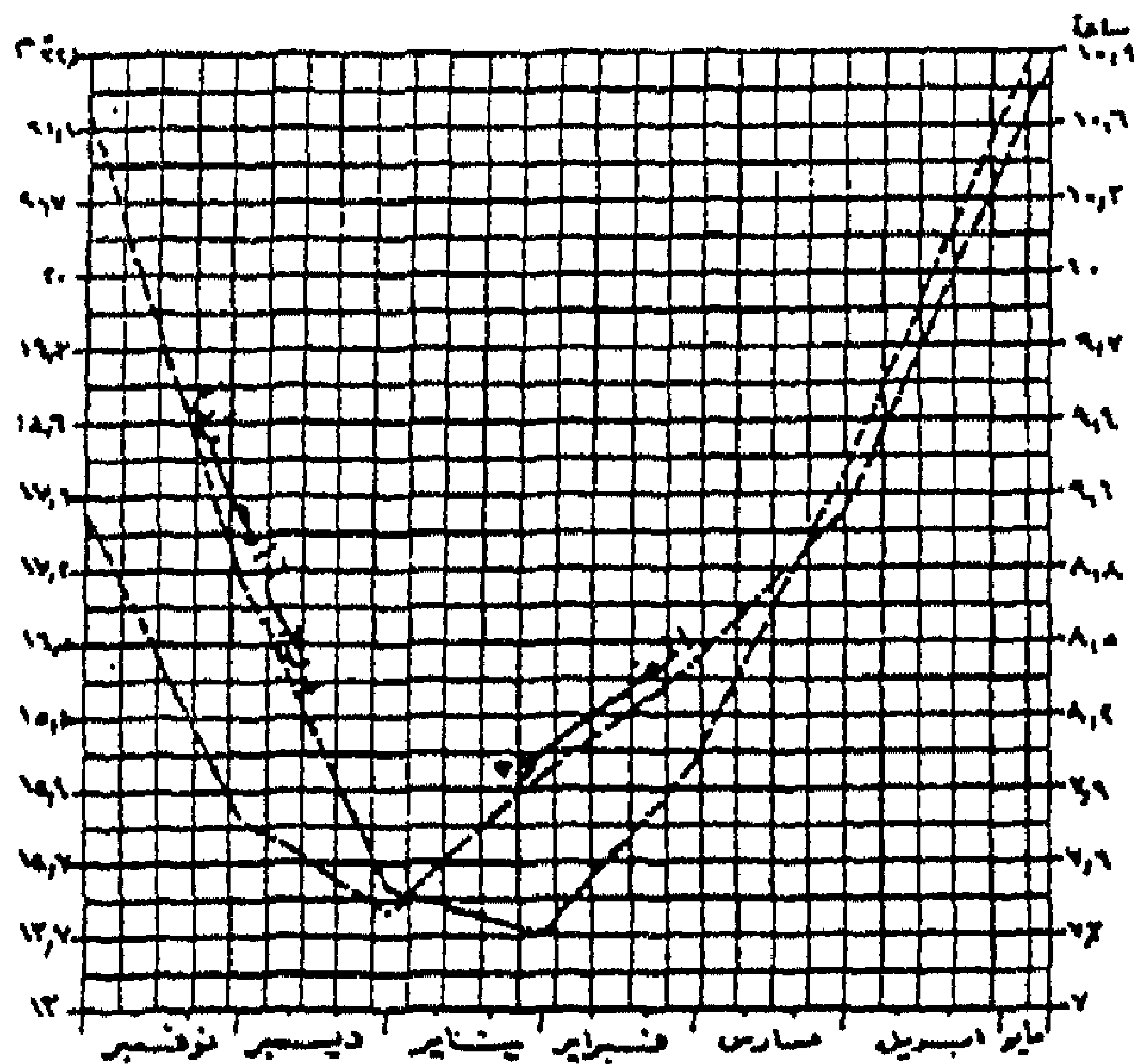
وقد بلغت جملة المساحة المزروعة قمح عام ٢٠٠٣م حوالي ٢,٥ مليون فدان ، ولعل السبب فى ذلك يرجع إلى أن بعض المناطق المجاورة للمدن الكبرى مثل القاهرة تفضل التخصص فى زراعة الخضر والفاكهة عن زراعة القمح ، وذلك لأن محاصيل الخضر والفاكهة تجد سوقا رائجة لها فى مراكز الثقل السكاني .

ظروف زراعة القمح : تجود زراعة القمح فى التربة الصلصالية الخصبة ، ولكن يجب أن تكون ذات مسامية عميقة حسنة الصرف (لأن القمح نبات يتأثر كثيرا بوجود الأملاح فى التربة) لذلك يزرع الشعير بديلا عنه فى الجهات المتاخمة للصحراء وجزائر الرمال المنتشرة فى شرق وجنوب الدلتا ، وكذلك فى مناطق الجزائر والسواحل التى تمتاز بخشونة التكوين الطبيعى لتربتها ، وتتطلب زراعة القمح توافر الرطوبة فى التربة والجو حين زراعة



الازهار والبلوغ	تكون أصول السنابل	استطالة	انبات ونمو البادرات

مراحل نمو محصول القمح في محافظة الشرقية



عنصري الضوء والحرارة في موسم نمو القمح بمحافظة الشرقية

علاقة عنصري الضوء والحرارة بمراحل نمو القمح بمحافظة الشرقية

البذور ، فضلاً عن دفء المناخ حتى يساعد البذور على الإنبات ، وكما يتأثر النبات فى أدوار نموه الأولى بما يحدث من موجات البرودة ، كذلك يتأثركثيرا بموجات الحرارة الشديدة التى قد يتعرض لها أثناء تكوين سنابله ، وحين يقترن الجو الحار برطوبة الهواء يصاب القمح بمرض الصدأ أو أمراض التبقعات .

التوزيع المكانى للقمح فى الجمهورية : يحتاج القمح إلى حرارة معتدلة عند بداية زراعته ، ومع تطور نموه يلائمه الطقس البارد نوعا حتى يستكمل نموه الخضرى وتكوين حبوبه ، ومع اقتراب مرحلة النضج يلائمه ارتفاع درجات الحرارة ، وهذه الظروف تتناسب تماما مع الفصل المعتدل فى مصر ، والذى يبدأ من اعتدال الخريف ثم برد الشتاء ثم حرارة الربيع ، لذلك يزرع القمح فى جميع محافظات الجمهورية من أقصى شمالى الدلتا إلى أقصى جنوبى الوادى بمصر ، وهو يبدأ فى الشمال بكثافة محدودة يحددها ويحد منها ارتفاع الرطوبة النسبية التى قد تصيب القمح بمرض الصدأ ، ثم أكثر منه التربة الملحية القلوية التى بقدر ما تجذب الأرز تطرد القمح ، كذلك على جانبى الدلتا بهوامشها الرملية التى لا تلائم زراعة القمح أيضا تنخفض نسبته وإنتاجيته ويعطى مكانه للشعير ، إضافة إلى تخلخل السكان وقلة ضغطهم من أجل الغذاء .

النسبة المئوية لمساحة القمح فى محافظات مصر عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٢,٢	المنوفية	٣,٧	سوهاج	٦,٤
البحيرة	٨,٩	القليوبية	١,٧	قنا	٤,٢
الغربية	٥,٠	القاهرة	–	أسوان	٠,١
كفر الشيخ	٧,٣	الوجه البحرى	٥٣,٠	مصر العليا	١٦,٦
الدقهلية	٩,٨	الجيزة	١,٣	الوادى الجديد	١,٦
دمياط	٠,١	بنى سويف	٤,٥	مطروح	١,٣
الشرقية	١٢,٣	الفيوم	٦,٤	شمال سيناء	١,٠
الإسماعيلية	١,٣	المنيا	٧,٣	جنوب سيناء	–
بورسعيد	–	مصر الوسطى	١٩,٥	النوبارية	٦,٤
السويس	٠,٧	أسيوط	٥,٩	الجمهورية (فدان)	٢٥٠٦١٧٨

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويبدو أن السبب فى التزايد الواضح فى نسبة مساحات القمح من جملة المساحة المحصولية ، وزيادة توطنه كلما اتجهنا نحو الداخل إلى قلب الدلتا ونحو مصر الوسطى ، يرجع إلى وجود التربة السوداء الغنية غير الملحية جيدة الصرف والتهوية ، كما أن القمح محصول غذائى لذلك فهو يرتبط مباشرة بكثافة السكان العالية ، بل يكاد يتناسب معها تناسبا طرديا .

ورغم احتياج القمح إلى ظروف مناخية معينة إلا أنه أقل حساسية بسلبياته لذلك فهو أكثر تجانسا من أى محصول حقلى – باستثناء البرسيم – سواء فى كثافته أو فى نوعيته وإنتاجيته ، مثلما هو جغرافيا أوسع مدى وانتشارا واتصالا ، لذلك تتقارب قيم الأهمية النسبية (معاملات توطن) هذا المحصول فى محافظات مصر ، كما يرتفع دليل انتشاره فى الجمهورية .

وترتفع إنتاجية الوحدة المساحية من حبوب القمح فى معظم مراكز جنوبى دلتا النيل ومصر الوسطى ، ويعزى ذلك إلى أن القمح محصول المناطق المعتدلة ، كما يتطلب الحرارة المعتدلة ويضره الصقيع يتطلب رطوبة جوية منخفضة ، وكما يتطلب التربة السوداء الثقيلة العميقة الخصبة الغنية يتطلب الصرف الجيد ، من هنا كان هذا النطاق بتربته الطينية الثقيلة ومناخه الجاف المعتدل البيئة الطبيعية المثلى لمحصول القمح ، إلا أن زيادة محصول الفدان فيه لا يكفى لتعويض التناقص فى حجم الإنتاج الكلى منه الناتج عن صغر مساحة القمح فى مراكز هذا النطاق خاصة مراكز محافظات المنوفية والقليوبية والجيزة وبنى سويف .

وتقل نوعا ما إنتاجية الوحدة المساحية من حبوب القمح فى مراكز شمالى دلتا النيل ، حيث تصيبه الرطوبة الجوية المرتفعة بالعديد من الأمراض مثل التفحم والأصداء ، ويفسر جزءا منه ضعف خصوبة التربة الزراعية وارتفاع مستوى الماء الأرضى مقارنة بنطاق جنوبى دلتا النيل وشمالى الوادى ، لذلك كانت هجرة القمح إلى جنوب الدلتا وأعماق الوادى هجرة منطقية يدعمها ويقوى منها ارتفاع كثافة السكان فى نفس الاتجاه.

تخزين القمح : تستورد الدولة كميات كبيرة من القمح لابد من تخزينها لمدة متفاوتة حسب الحاجة لاستخدامها ، أضف إلى ذلك أن شون بنك التسليف الزراعى تقوم بتخزين كميات كبيرة من القمح المحلى الذى تجمعه

من المزارعين ، وهى شون عبارة عن مساحات مكشوفة ومعرضة للجو والطيور ، ويضيع منها ويتلف الكثير . وقد جرى فى السنين الأخيرة إنشاء صوامع لتخزين الغلال فى بعض المحافظات و ينبغى العناية بتزويد الشون بصوامع أفقية حتى تقلل الفاقد مع مخزون محصول القمح (جودة حسنين جودة ، ٢٠٠٠ : ٣٢٣)

ت - الفول البلدى :

الفول البلدى مصدر هام للبروتين النباتى ، وهو من محاصيل العلف وبديل للبرسيم كغذاء للحيوان ، وهو شتوى يزرع فى منتصف شهر أكتوبر إلى منتصف شهر نوفمبر ويحصد فى شهر مايو ويؤكل بعضه أخضر .

وقد تناقصت مساحته منذ منتصف القرن العشرين نتيجة للتوسع فى مساحات القطن والبرسيم والقمح ومحاصيل أخرى ، وترجع أهمية الفول إلى كونه يمثل الغذاء الشعبى الأول ومن ثم كان أهم المحاصيل البقولية فى البلاد ، وكان إلى وقت غير بعيد من بين محاصيل العلف الجاف المهمة ، إذ كان يخلط بالتبن ويقدم للمواشى فى حظائرها ، لكنه تحول الآن إلى غذاء للإنسان مهم للغاية خاصة أنه يحتوى على عناصر غذائية متعددة ، بالإضافة إلى أهميته فى الدورة الزراعية ، ذلك لأنه كالبرسيم من المحاصيل المخصبة للتربة نظرا لقدرته على تثبيت الأزوت بها بواسطة البيكتريا العقدية التى تعيش حول جذوره ، وللفول تاريخ عريق فى الزراعية المصرية حتى نهاية القرن التاسع عشر ، فقد كان من بين المحاصيل الرئيسية والتصديرية .

وقد إنكمشت المساحة المزروعة فولا فى النصف الثانى من القرن العشرين من ٤٥٠ ألف فدان فى عام ١٩٦٦م ، حتى أصبحت فى عام ٢٠٠٣م حوالى ٢٨٧ ألف فدان ، ورغم ذلك فإن إنتاجية الفدان تعوض إنكماش مساحته فقد كان متوسط إنتاجية الفدان فى الستينيات نحو ٤,٥ إردبا إرتفع إلى ٨,٦ إردبا فى عام ٢٠٠٣م

ظروف زراعة الفول البلدى : يناسب نباتات الفول البلدى الجو المعتدل مع سيادة حالة من الجفاف طيلة موسم نموه ، ولا يتحمل ملوحة التربة الزراعية ولا ارتفاع مستوى الماء الأرضى ، وهذا ما يفسر انخفاض مساحته فى مراكز دلتا النيل حتى ليحل محله فى بعضها محصولى الكتان وبنجر السكر

ويغلبه فيها حتى الشعير ، هذا بينما يشير الارتفاع التدريجي فى كثافة وغلة المحصول بالاتجاه نحو وادى النيل إلى أنه المكان الطبيعي الأنسب مناخا وتربة لزراعة الفول البلدى كامل النضج والمستهلك أخضر .

التوزيع المكاني للفول البلدى فى مصر : لأن الفول البلدي محصول غذائي ضرورى لاستهلاك الحيوان ، كان كالبرسيم أكثر إرتباطا بكثافته ، بل يكاد يتناسب معها تناسبا طرديا ، فيما هى تتناسب مع محاصيل أخرى تناسبا عكسيا أحيانا وطرديا أحيانا أخرى (مثل الذرة الشامية) ومع ذلك ينبغى أن نتحفظ نوعا بصدد العلاقة الطردية المنطقية بين كثافة الفول البلدى والحيوان ، فلئن هى صحت تقليديا وسادت بالفعل فى الماضى وفى ظل الكفاية الذاتية ، فمن الواضح منطقيا وفعليا أنها قد إهتزت وتراخت فى الفترة الأخيرة لسبب بسيط هو اختفاء الكفاية الذاتية من الفول البلدى وابتعادنا عنها كالحال بالنسبة لمحاصيل أخرى كثيرة (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٩٨) .

النسبة المئوية لمساحة الفول البلدى المنفرد فى المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٦,١	المنوفية	٠,٢	سوهاج	١,٠
البحيرة	٢٢,٦	القليوبية	–	قنا	٠,٧
الغربية	٢,٢	القاهرة	–	أسوان	٠,٤
كفر الشيخ	٩,٨	الوجه البحرى	٦٩,٤	مصر العليا	٧,٠
الدقهلية	١٤,٦	الجيزة	–	الوادى الجديد	٢,٩
دمياط	٢,٠	بني سويف	٠,٢	مطروح	٣,٢
الشرقية	١١,٥	الفيوم	١,٨	شمال سيناء	–
الإسماعيلية	٠,٣	المنيا	٤,٠	جنوب سيناء	–
بورسعيد	–	مصر الوسطى	٦,٠	النوبارية	١١,٥
السويس	٠,١	أسيوط	٤,٩	الجمهورية (فدان)	٢٥٢٥٥٨

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويمكننا القول أن السبب في تزايد مساحات الفول البلدى وزيادة توطنه كلما اتجهنا نحو شمالى مصر لا يرجع إلى عامل المناخ ، وإنما يرجع إلى طرد محصول القمح له من الأراضى الخصبة ، وإزاحته نحو الشمال تجاه الأراضى الأقل خصوبة ، حيث يستغل فى شمالى دلتا النيل كمخصب طبيعى

أوزوتى ممتاز يركز النتروجين فى التربة الزراعية ، ويعمل كدور السماد الكيماوى – مثله فى ذلك مثل البرسيم – كما يستخدم كمصحح لقوام التربة ميكانيكيا ، بما يترك فيها من مادة الدبال العضوية ، التى تمسك الأراضى الرملية المفككة ، وتفكك الأراضى الطينية الثقيلة على السواء •

ويبدو أن هناك بؤرتان للكثافة العالية فى شمالى دلتا النيل للفول البلدي أو قمتاه بلا جدال يفصلهما انخفاض الوسط النسبى ، ويبدو النطاق ذا نواتين فى جناحى الدلتا بينما يتخذ فى مجمله شكل السرج أو سنامى الجمل ، ويمتاز هذا النطاق بتماثل طفيف بين كثافة الفول البلدى من جانب ، وزيادة المساحة وحجم الإنتاج من جانب آخر ، فالمنطقة الغربية أقل من المنطقة الشرقية فى المساحة والإنتاج الكلى كما أنها أقل منها فى كثافة الفول البلدى •

أما انخفاض مساحات وكثافات الفول البلدى فى النطاق الأوسط من دلتا النيل لا يرجع إلى العوامل الطبيعية بالضرورة ، فلئن كانت الرطوبة عالية نوعا فإن الحرارة مرتفعة قليلا والمياه وفيرة والأرض عالية نسبيا جيدة الصرف ، والتربة غنية خالية من الأملاح الزائدة ، بل أن متوسط محصول الفدان هنا ليزيد قليلا عن بعض أراضى جنوبى دلتا النيل وشمالى الوادى بمصر (مصر الوسطى) ، دليلا على ملاءمة الظروف الطبيعية خاصة المناخية لزراعته ، وأن ظلت أمراض الفول فى الظهور لفترة أطول نتيجة لارتفاع الرطوبة الجوية ، وإنما العوامل الطاردة للفول البلدى هنا هى الموانع البشرية : تجاوره مع نطاق كثافة السكان العالية ، وسيادة الملكيات الصغيرة والقزمية ، والتى تعنى فيما بينها على الفور التركيز على المحاصيل الأكثر ربحا •

وعلى الرغم من ملاءمة مناخ جنوبى دلتا النيل وشمالى الوادى لزراعة الفول البلدى بدرجة كبيرة إلا أن مساحات المحصول وكثافته تقل كثيرا بها ، ويرجع ذلك إلى أثر سوق العاصمة على توجيه الزراعة فى محافظات المنوفية والقليوبية والجيزة والفيوم لزراعة الفاكهة والخضر ، كما أن خصوبة التربة الزراعية فى هذا النطاق تشجع زراعة القمح وتطرد الفول إلى الأراضى الأقل خصوبة فى الشمال •

أما متوسط محصول الفدان فى مصر فنجده يتمشى مع ارتفاع درجات الحرارة وتدنى الرطوبة الجوية النسبية ، ويتبع نفس إيقاعها ويرسم نفس بروفيلها تقريبا ، لذلك فقد تبين أن العناصر المناخية والتربة الزراعية يتقاسمان التأثير نوعا ما فى وضوح الاختلافات المكانية بين محافظات مصر فى متوسط إنتاجية الفدان ، مما يعن أن مناخ جنوبى صعيد مصر يعمل مع التربة الزراعية على زيادة إنتاجية الفدان من حبوب الفول البلدى مقارنة بدلتا النيل .

ومع ذلك فإن مناخ دلتا النيل كلها يعد مناسبا إلى حد بعيد لزراعة الفول البلدى مقارنة ببقاع كثيرة من الجمهورية ، ولكن بدرجات متفاوتة إقليميا ، جنوبيها إلى أقصى حد ، وشماليها إلى حد معين ، وبالمقارنة مع محصول القمح - والذى يعد أقل منه تأثرا بتطرف الجو - يمكن القول أن جنوبى الدلتا أصلح بكثير للفول البلدى منه للقمح ، وشماليها أصلح نسبيا للقمح منه للفول البلدى ، ولهذا نجد أن نطاق الكثافة العظمى للقمح كجملة يقع إلى الشمال قليلا من نطاق الفول البلدى .

وقد تبين أنه ليس من المحتمل أن تكون الاختلافات فى مساحات الفول البلدى بين محافظات الوادى والدلتا راجعة للصدفة وحدها ، بل هى فروق حقيقية تبرز دور العناصر المناخية خاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية فى اتساع مساحات هذا المحصول بالاتجاه نحو وادى النيل فهو يسعى نحو الحرارة المرتفعة والرطوبة المنخفضة ، كما أن الإنتاج الحيوانى قد يفسر جزءا كبيرا منه بجانب الجو ، فقد تبين على سبيل المثال أن أعداد رؤوس الماشية المؤمن عليها فى وادى النيل عام ١٩٩٨م ، بلغ للأبقار والجاموس ٢٢٩١٧٧ ، تمثل ٦١,٢ % من إنتاج الجمهورية مقابل ٣٥,٥ % للدلتا ، والأغنام ٨٨١٤٢ ، تمثل ٦٧,٧ % من إنتاج الجمهورية مقابل ٢١,٥ % للدلتا ، وللجمال ١٤٠٩٧ ، تمثل ٩٧,٧ % من إنتاج الجمهورية مقابل ٢,٣% فقط للدلتا ، لذلك تساهم العناصر المناخية بنسبة ٧٨,٢ % من جملة الأسباب التى تؤدى إلى ظهور الفروق فى مساحات الفول البلدى بين محافظات الوادى والدلتا ، وتترك نحو ٢١,٨ % من جملة هذه الأسباب لعوامل جغرافية أخرى خاصة الإنتاج الحيوانى .

ويتراجع دور الظروف المناخية قليلا لكي يظهر دور التربة الزراعية أيضا في وضوح الاختلافات المكانية في متوسطات إنتاجية الفدان من الفول البلدى بين محافظات الوادى والدلتا ، حيث تمثل نسبة مساهمة الظروف المناخية (خاصة درجات الحرارة والرّطوبة الجوية) نحو ٦١,٢ % من جملة الأسباب التي أدت إلى زيادته في الوادى مقارنة بالدلتا ، تاركة نحو ٣٨,٨ % من هذه الأسباب إلى خصوبة تربة الوادى الزراعية .

ث - البصل :

البصل هو من المحاصيل الشتوية التي يتركز زراعتها في الوجه القبلي على وجه الخصوص ، والتي تمثل مركزا مرموقا إلي جانب القطن في صادرات مصر ، وقد بلغت المساحة المزروعة بصلا في عام ٢٠٠٣م حوالي ١٦٠ ألف فدان في مقابل ٢٦ ألف فدان في عام ١٩٥٢م ، ولا يمكن أن نعد البصل محصولا مهما إذا اتخذنا نسبة مساحة أراضيه دليلاً على هذه الأهمية فإن مساحته لم تتجاوز ٤٧ ألف فدان سنة ١٩٥٤ ، وهي تمثل نسبة ضئيلة من مساحة أرض البلاد الزراعية ، ولكن ما تمتاز به من قصر فصل النمو الذى يقدر بنحو شهرين ، فضلا عن أهميته بين الصادرات المصرية إذ يحتمل المركز الثالث بعد الأرز والقصب في قائمة الصادرات – يضفى على إنتاجه أهمية خاصة .

وأهم مناطق إنتاجه محافظات المنيا وسوهاج وأسيوط ، أما الوجه البحرى فلا يزرع فيها إلا مساحة بسيطة من البصل الصيفي الذى يستهلك محليا وتتركز زراعته في محافظتي الشرقية والقليوبية ويصل الإنتاج السنوى إلى حوالى ١٥ ألف فدان .

الظروف الملائمة لزراعة البصل :

والبصل أكثر المحاصيل الشتوية ربحا إذ تتوافر الظروف الطبيعية الملائمة وبخاصة المناخ والتربة التي مكنت لمصر أن تحتل المركز الثالث بين الدول المنتجة للبصل من حيث كمية المحصول ، كما تأتي في المقام الثاني كدولة مصدرة له بعد أسبانيا ، ولكن هذه الظروف قد رشحت مصر لتتصدر دول العالم المنتجة للبصل جميعا سواء من حيث جودة نوع البصل أو ارتفاع محصول الفدان منه ، وتسمح ظروف

المناخ بإنتاج محصولين منه في الصيف والشتاء ، والبصل في مصر ينضج في وقت مبكر يمكن المزراع أن يطرح محصوله في الأسواق قبل ظهور أنواع البصل التي تنافسه.

التوزيع المكاني للبصل في مصر : لأن من شروط زراعة البصل المناخ الدفيء الجاف الخالي من الرطوبة والتربة الجيدة التي تتحمل الإجهاد ، من هنا كانت البيئة المثلى للبصل تتمثل في الصعيد ، حيث يزرع كمحصول شتوي أساسا وصيفي مد_ بصفة ثانوية (البصل المقور) أما في الدلتا فإن الشتاء ببرودته ورطوبته ليس أنسب فصولها للبصل ، ولذا يسود فيها البصل الصيفي أساسا على عكس الصعيد نوعيا (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٠٩) كما أن الظروف المناخية في الص... تحد من انتشار مرض العفن الأبيض مقارنة بدلتا النيل ، وهو مرض يظهر في الفترة من يناير حتى مارس ، ثم يقف بعد ذلك لعدم ملاءمة الظروف المناخية لانتشاره خاصة درجات حرارة التربة الزراعية ، إلا أن هذا المرض قد يتسبب في إحداث خسائر فادحة في مناطق إنتاجه أيضا في المنطقة من بني سويف حتى قنا (ياسر السيد ، ١٩٩٨م : ص ١٤٤) .

النسبة المئوية لمساحة البصل عام ٢٠٠٣م

	الوجه البحري	مصر الوسطى	مصر العليا
شتوي منفرد	٥٦,٣	٢٨,٥	١٥,٢
شتوي محمل قبل السدة الشتوية	٩٠,٥	٨,٢	١,٣
صيفي محمل بعد السدة الشتوية	٩٥,٢	٤,٨	—
صيفي منفرد	٥٣,٤	٤٦,٦	—
نيلي (مقور)	١٣,١	٤٨,٩	٣٨,٠

وبالرغم من كل ما تقدم نجد المفارقة الصارخة بين المساحة المزروعة وإنتاج محصول البصل ، فرغم أن نسبة الصعيد من المساحة المزروعة انحدرت إلى ٢٤,٥ % من المساحة القومية عام ١٩٩٤م ، فإنه يقدم ٢٧,١ % من الإنتاج القومي مقابل ٧٥,٥ % ، ٧٢,٩ % على الترتيب للدلتا ؛ ويرجع ذلك بصفة خاصة إلى ملاءمة مناخ الصعيد وتربته لزراعة البصل وانحراف عناصره عن متطلبات هذا المحصول بالاتجاه صوب الشمال .

جـ - الكتان :

كان الكتان من أهم محاصيل الألياف فى مصر القديمة وقد تغيرت مساحته بين فترة وأخرى ، ولكنه ظل يزرع فى الوجه البحرى بوجه خاص حتى آخر القرن الثامن عشر ، ولكن التوسع فى زراعة القطن في القرن التاسع عشر على أثر الإقبال عليه في صناعة المنسوجات قد أدى إلى تناقص زراعة الكتان ٠

وقد تذبذبت مساحتة خلال القرن العشرين بشدة ففى عام ١٩٣٠م بلغت مساحته عشرة آلاف فدان ، وأخذت فى الزيادة حتى بلغت الذروه فى عام ١٩٧٩ حين بلغت ٦٩ ألف فدان ، ثم عاد وتراجع إلى ٥٨ ألف فدان عام ١٩٨١ م ثم أخذ في التذبذب بين الزيادة والنقصان ، ولكن المساحة المزروعة كتان أخذت فى الانكماش التدريجي حتى وصلت إلى حد أدنى مقداره ٣١ ألف فدان فى عام ٢٠٠٣م .

والكتان من المحاصيل المجهدة للتربة لذلك فإنه يزرع فى التربة السوداء الثقيلة الغنية الرطبة ، ولذلك فهو يزرع فى الوجه البحرى (بوجه خاص فى وسط الدلتا وفي شماليها) وهو محصول شتوى يزرع فى مواعيد زراعة القمح تقريبا ، أى فى أواخر أكتوبر أو أوائل نوفمبر ، ويحصد خلال شهر أبريل ، وبعد حصاده يتم تجميعه فى حزم ، وبعد تجفيفه تفصل بذوره عن القش ، أما القش فيتم تغطيته أى وضعه فى بركة بها ماء راكد لكى تتحل الصلة بين الألياف والأعواد ، وبعد ذلك بأسابيع يستخرج من المياه ويجفف ثم يتم فصل ألياف الكتان من الأعواد (عملية تمشيط) ويعد بعد ذلك للتسويق .

ظروف زراعة الكتان :

الكتان من أكثر محاصيل الحقل حساسية للبيئة (درجة الحرارة والرطوبة والضوء) التى تشكل الخصائص التكنولوجية للألياف والبذور عن طريق تغير طول النبات وسمك الساق وتفريعه القاعدى والقمى وطول المنطقة التكنولوجية الفعالة (المسافة بين منطقة التفريع القاعدى أو سطح الأرض ومنطقة التفريع القمى) ومن الطبيعى أن ترتبط هذه المتغيرات أيضا بالتركيب الوراثى أو الأصناف ، ولكن الصنف عادة ما تتغير

خصائصه بوضوح وفقا لمنطقة الزراعة ، ودرجة الحرارة السائدة ، ونسبة الرطوبة ، وطول موسم النمو ، لهذا كان كتان الألياف فى شمالى أوربا وكتان البذور فى المنطقة شبه الحارة أو نصف الكرة الجنوبى ، فالحرارة المنخفضة نسبيا وموسم النمو ذو الأمطار والغيوم فى صالح استطالة الألياف ودقة الساق ، بينما تؤدى الحرارة والإضاءة الشديدة والجفاف إلى التفريع وقصر الساق وخشونته وتكوين الكبسولات والبذور ، أما الرياح الشديدة فى بداية الربيع فتؤدى إلى رقاد النباتات أو تساقط أزهارها ٠

وترتفع فى شمالى الدلتا إنتاجية الفدان من الألياف والبذور كما ونوعا ، لأن الكتان محصول مناطق معتدلة باردة ، يضره بشدة ارتفاع الحرارة الفجائى والجفاف ، لذلك يجد بيئته المثلى فى دلتا النيل حيث الحرارة الأقل ، والأقل سطوعا للشمس ، والأكثر رطوبة جوية ، مع توافر الوحدات الحرارية المتراكمة ، الأمر الذى يضمن الحد الأقصى من جودة المحصول ٠

ونظرا لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية نسبيا نوعا ما فى وسط دلتا النيل مقارنة بشماليها يعد مناخ هذه المنطقة مضادا تقريبا لإنتاج ألياف جيدة نوعا ، إلا أنه – فيما يبدو – لا يعد معوقا حقيقيا أو بنفس الدرجة لإنتاج ألياف وبذور جيدة كما ، بدليل متوسط محصول الفدان المرتفع ، فالحرارة المرتفعة والجفاف تزيد من خشونة الألياف فتقل جودتها ، بينما يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئى فيزداد التفريع ويزيد محصول الفدان من البذور ، كما أن التربة الخصبة قد تفسر جزءا من ارتفاع محصول الوحدة المساحية فى وسط دلتا النيل بجانب المناخ ٠

التوزيع المكانى للكتان : ذكرنا أن الكتان المجهد هو بالضرورة محصول التربة السوداء الثقيلة الغنية الرطبة جنبا إلى جنب مع المناخ المعتدل المائل للبرودة الرطب ، ولذا فهو محصول الدلتا وحدها عمليا دون الوادى ، والدلتا الوسطى خصوصا ، وشماليها بالتحديد أساسا ، بينما يقل جنوبيها بوضوح ، بل يبدو أنه انحسر عن الجنوب بعد مرحلة التجربة والخطأ الأولى ، واتجهت زراعته نحو الشمال ، حيث ازداد تركزا وتخصصا ، ونطاقه بهذا نطاق ساحلى أو شبه ساحلى ، بل وأكثر محاصيلنا ساحلية – إذا ما

استثنينا الأرز – وهو بهذا الموقع يتفق مع النمط السائد لتوزيع الكتان في العالم تقريبا .

ويبدو أن السبب في تزايد مساحات الكتان ونسبتها من جملة المساحة المحصولية وزيادة توطنه كلما اتجهنا نحو شمالي مصر يرجع إلى عاملين : جاذبية مناخ الشمال المعتدل الرطب ، والقوة المركزية الطاردة لمحاصيل مدن العاصمة التي تطرد القطن ومن باب أولى الكتان ، وهو يقل جنوبا ولا يجاوز الدلتا إلى أبعد من الجيزة ثم أخيراً جداً إلى الفيوم وبني سويف ، ولكن بمساحات ضئيلة للغاية وبنسب متضائلة باطراد بسبب الموقع المتطرف في المعمور المصري الذي يحرمها من تأثير الرطوبة البحرية المعدلة والملطفة ونسيم الساحل المتجدد المتحرك .

أما بالنسبة لإنتاجية الفدان من ألياف وبذور الكتان فنجد أن المراكز الجنوبية من دلتا النيل يرتفع بها إنتاجية الفدان من ألياف الكتان ، وذلك يرجع إلى وجود التربة الخصبة الغنية التي تمد النباتات بالعناصر الغذائية ، كما تعمل درجات الحرارة المرتفعة على زيادة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة التفريع ، إلا أن الحرارة العالية هذه المقترنة بحالة الجفاف كما تزيد من الألياف كما تأخذ منها كيفا ، إذ تزيد من رداءة خواصها فتقل بذلك قيمتها التسويقية .

النسبة المئوية لمساحة الكتان في محافظات مصر عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	–	المنوفية	٠,٧	سوهاج	–
البحيرة	٤,٢	القليوبية	٠,٥	قنا	–
الغربية	٢٣,٦	القاهرة	–	أسوان	–
كفر الشيخ	١١,٦	الوجه البحري	١٠٠	مصر العليا	–
الدقهلية	٤٠,١	الجيزة	–	الوادي الجديد	–
دمياط	٨,٣	بني سويف	–	مطروح	–
الشرقية	١١,٠	الفيوم	–	شمال سيناء	–
الإسماعيلية	–	المنيا	–	جنوب سيناء	–
بورسعيد	–	مصر الوسطى	–	النوبارية	–
السويس	–	أسيوط	–	الجمهورية (فدان)	٣٠٩٦٤

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

على العكس من ذلك ، والأغرب منه ، أن يزداد متوسط إنتاجية الفدان من البذور فى شمالى الدلتا ذات التربة الملحية والحرارة الأقل بينما يقل بالاتجاه نحو الجنوب ، ويرجع السبب فى ذلك إلى أن ارتفاع درجة الحرارة والرياح الخماسينية القوية التى تؤثر فى المراكز الجنوبية تقلل من نسبة الإزهار ، وتعمل على ضمور البذور خاصة إذا ما جاءت فى وقت مبكر من تكونها •

وبالنسبة للاختلافات المكانية فى مساحات الكتان بين محافظات الوادى والدلتا فقد تبين أنه ليس من المحتمل أن تكون راجعة للصدفة وحدها ، بل هى فروق حقيقية تبرز دور الظروف الطبيعية فى إتساع مساحات هذا المحصول بالاتجاه نحو الشمال ، فقد ضغطت الظروف المناخية من استطالة نطاق الكتان ولمته على نفسه فزادت من درجة تركزه الاقليمى الشديد (حيث يتركز فى شمالى الدلتا) وإذا ما تذكرنا أن التربة النيلية تزداد خصوبة من جيرة البحر المتوسط نحو جنوبى دلتا النيل يظهر لنا أن هذا التخصص والتركز الاقليمى للكتان فى مراكز الدلتا يرجع بلا شك إلى البحث عن والسعى إلى المزيد من درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة الجوية المرتفعة ، والكتان بهذا التوزيع أصبح أكثر من القطن يتوسط أنسب مناخه ويتوطن فى أصلح بيئة له •

وتجدر الإشارة إلى أن موقع نطاق الكتان المصرى لا يعد – بالمناسبة – متطرفا فى إقليم زراعة الكتان العالمى ، وإنما هو أقرب أن يكون متوسطا فيه ، فليس حقل الكتان الدلتاوى ككل خصوصا أو الحقل المصرى عامة أكثر الحقول جنوبية ، فثمة الحقل الهندى والباكستانى أكثر جنوبية منه ، لذلك فإن محصول دلتا النيل يعتبر مرتفعا بالمقارنة بنطاقات أخرى كثيرة فى العالم •

حـ - البنجر :

للبنجر أنواع عديدة منه بنجر العلف ويتميز بحجمه الضخم الذى ترتفع فيه نسبة الألياف وتقل نسبة السكر ، ومنه بنجر السكر ويمتاز بصغر حجمه وتنخفض فيه نسبة الألياف وترتفع نسبة السكر ، ولذا فهو أصلح لأغراض الصناعة ، ومنه أيضا بنجر المائدة .

والبنجر محصول شتوى وقد جربت زراعة أصناف من بنجر السكر فى مصر منذ أكثر من نصف قرن ، ونجحت تجربته من الناحية الصناعية ، إلا أنها أخفقت من الناحية الزراعية بسبب شدة إصابة المحصول بالآفات ، ولكن عدم كفاية السكر المستخرج من القصب للاستهلاك المحلي ، وتزايد استهلاكه مع تزايد السكان ، وارتفاع حجم واردات السكر ، أعادت الإهتمام ببنجر السكر لكى تستكمل منه حاجات الاستهلاك المحلى من السكر .

وقد بلغت غلة الفدان من البنجر ١٣,٨ طن سنة ١٩٨٣ وتزايد هذا المتوسط إلى ٢٠,٥٠ طنا للفدان عام ٢٠٠٣م ويقدر أن الفدان من البنجر يعطى طنين من السكر مقابل ٤ أطنان يعطيها فدان القصب ، إلا أن القصب يمكث فى الأرض سنة كاملة ، مقابل ٦ شهور فقط للبنجر ، وبلغ إنتاج بنجر السكر سنة ١٩٨٣ نحو ٢٤٦ ألف طن ، وسنة ١٩٨٤ نحو ٥٣٧ ألف طن ، وارتفع عام ٢٠٠٣م إلى ٢,٧ مليون طن ، وبينما تتنوع مخلفات سكر القصب ، فإن مخلفات البنجر تقتصر على أوراقه كعلف وكسب للماشية ، كما أن قصب السكر أكثر استقرارا وأقل تعرضا للأفات من البنجر الذى يعد من أكثر المحاصيل تعرضا للآفات ومنها الآفات التى تصيب القطن ، ولكن الجمع بينهما قصب السكر كمحصول صيفى يسود فى الجنوب والبنجر كمحصول شتوى يلائمه شمالى البلاد يخدم الاقتصاد القومى ويسهم بشكل كبير فى سد حاجة الاستهلاك المحلى من السكر (محمد فريد فتحى ، ٣١٨ : ٢٠٠٢) .

الظروف الملائمة للزراعة : تلعب الظروف المناخية فى مصر دورا مؤثرا ورئيسيا فى زراعة بنجر السكر ، حيث تؤثر عناصر المناخ (خاصة درجات الحرارة ، وساعات سطوع الشمس) تأثيرا كبيرا فى موعد الزراعة والحصاد ونسبة السكر فى جذور النباتات ، كما أن للظروف المناخية أثرها على انتشار الآفات التى تصيب البنجر خلال فترات نموه المختلفة .

ولما كان البنجر من النباتات التى تحتاج إلى الجو البارد الذى يساعد على جودة نموها خاصة تكوين الجذور وتجانس لونها الأحمر الداكن من الداخل ، حيث يؤدى الجو الحار إلى سرعة الإزهار وعدم وصول الجذور إلى أحجامها الصالحة للتسويق ، لذلك فهو يزرع خلال الموسم الشتوى فى

مصر ، وتشجع شركة السكر على زراعته مبكرا للبدء فى التوريد للمصنع فى وقت مبكر يسمح بإطالة الموسم .

وقد لوحظ أن كثيرا من الأصناف يتأثر محصولها ودرجة جودتها باختلاف ميعاد الزراعة ، ولما كان تصنيع البنجر يتطلب إطالة موسم التصنيع من الناحية الاقتصادية ، وهذا يستدعى إما ايجاد أصناف مختلفة فى ميعاد نضجها ، أو إطالة موسم الزراعة للصنف دون تأثير على المحصول والمحتويات السكرية ، لذلك أجريت عدة دراسات على بعض أصناف بنجر السكر فى المواعيد الشتوية ، والتى تعتبر أفضل المواسم لزراعته لمعرفة أفضل الأوقات للزراعة ، من حيث المحصول والمحتويات السكرية ، ومدى إصابة النباتات بالحشرات والأمراض ، كذلك الصنف المناسب لإطالة موسم الزراعة ، وبالتالى إطالة فترة تصنيع البنجر حتى تقل التكلفة ويزيد الربح ، وقد اتضح من هذه الدراسة أن مواعيد الزراعة ٧ أكتوبر ، ٢٦ أكتوبر ، ١٣ نوفمبر هى أفضل المواعيد بالنسبة لكمية محصول البنجر ونسبة المواد الصلبة الذائبة بالعصير ، وقد يعزى ذلك إلى درجات الحرارة ، إذ أن محصول بنجر السكر يحتاج فى بداية حياته درجات حرارة مرتفعة نسبيا ، لذلك تفوقت الزراعة فى شهر أكتوبر تفوقا معنويا على الزراعة فى شهر ديسمبر ، وبذلك يمكن استنتاج أن الزراعة فى شهر أكتوبر تعتبر أفضل المواعيد للحصول على أعلى محصول ونسبة مواد صلبة ذائبة بالعصير .

والجدير بالذكر أن الزراعة المبكرة عن شهر أكتوبر على الرغم من نجاح زراعة البنجر فيها إلا أنها تحتاج إلى تكاليف باهظة لمقاومة آفة دودة ورق القطن والتى يناسبها درجات الحرارة المرتفعة فى شهرى يوليه وأغسطس ، حيث يستخدم الطعم السام وقت الزراعة لحماية البادرات ، كما أن الزراعة المتأخرة عن شهر نوفمبر تؤدى إلى تأخير عملية الإنبات نتيجة لانخفاض درجات حرارة التربة الزراعية .

كما يمكن زراعة البنجر بنجاح فى أغلب أنواع الأراضى إلا أنه يفضل التربة جيدة الخصوبة حسنة الصرف ، فهو محصول مجهد للتربة ، ويؤدى ارتفاع مستوى الماء الأرضى أو زيادة الرطوبة فى الأرض إلى تعفن الجذور ، وقد أختيرت لزراعته منطقة من مناطق الاستصلاح فى محافظة كفر الشيخ ببراري شمالى الدلتا القديمة .

وترتفع الرطوبة الجوية وتنخفض درجات الحرارة فى منطقة شمالى دلتا النيل ولا توجد اختلافات كبيرة فى الظروف المناخية للهواء والتربة الزراعية مناطق شمالى الدلتا من غربها إلى شرقها ، لذلك يجب الإهتمام بزراعة بنجر السكر فى جهات أبيس والمناطق الهامشية الغربية لمركزى أبو المطامير وحوش عيسى ، والتى لا تختلف أحوالها المناخية كثيرا عن نظيرتها فى نطاق بنجر السكر بمحافظة كفر الشيخ ، بل أن هذه المناطق تتميز بوجود تربة ملائمة جدا لزراعة هذا المحصول مقارنة بتربة كفر الشيخ – إذ أن أنسب تربة له هى التربة خفيفة القوام قليلة التماسك العميقة .

وكلما كانت التربة خصبة ونسبة الرمل مرتفعة فيها كلما كانت أكثر ملاءمة لزراعة البنجر ، أما التربة الثقيلة فلا تناسب زراعته إذ تتشوه فيها الجذور ، ويشجع هذا الرأى أن بنجر السكر من المحاصيل التى تحتاج متوسط درجة حرارة منخفضة وأن زراعته فى هذه الأراضى لن تكون على حساب محاصيل الحبوب الشتوية التى تزرع فى المناطق التى تجود بها هذه المحاصيل ، أى فى قلب الدلتا – كما أن إدخال زراعة بنجر السكر فى هذه الأراضى الجديدة وإنشاء المصانع بها سوف يساعد على تقدم وحسن استغلال تلك الأراضى .

وقد أثبتت الأبحاث أن أنسب ميعاد لزراعة بنجر السكر فى شمالى دلتا النيل هو شهر أكتوبر ، فقد نمت جذورها بشكل جيد ، حيث كانت الجذور متجانسة الشكل ومتطاولة نوعا ما (كما كانت جذور بنجر المائدة ذات لون أحمر داكن) نظرا لنموها فى شهور درجات الحرارة المنخفضة ، أما التى زرعت فى شهر أغسطس فكانت الجذور الناتجة أقصر طولا وذات أشكال مشوهة نظرا لارتفاع درجات الحرارة فى فترة تكوين الجذور ، والتى عادة ما تكون فى شهور أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير .

والجدير بالذكر أنه نتج عن ظروف النهار القصير والحرارة المائلة للبرودة فى شمالى دلتا النيل أن كانت النسبة بين جذور نباتات بنجر السكر ومجموعها الخضرى كبير ، مما يعمل على زيادة متوسطات إنتاجية الفدان من هذا المحصول فى هذه المنطقة ، أما درجات الحرارة المنخفضة والنهار متوسط الطول فى صعيد مصر فتؤدى إلى سرعة

نمو نباتات بنجر السكر إلا أن نسبة الجذور إلى القمة تكون أقل فينخفض متوسط إنتاجية الفدان فى الصعيد ٠

وعلى الرغم من أن درجات حرارة التربة الزراعية فى جنوبى دلتا النيل خلال فترة نمو جذور بنجر السكر تعمل نوعا ما على جودة نسبية فى عملية تكوين الجذور واتخاذها الشكل الطبيعى ، إلا أنه فى بعض السنوات قد تحدث موجات حارة خاصة مع بداية فصل الربيع ترفع من درجات حرارة التربة الزراعية فتؤدى إلى سرعة إزهار النباتات وعدم وصول جذورها إلى أحجامها الصالحة للتسويق (كما تعمل على عدم تجانس لون جذور بنجر المائدة من الداخل لظهور حلقات النمو بوضوح كحلقات لونها أحمر باهت متبادلة مع حلقات لونها أحمر فاتح فتقل بذلك قيمتها التسويقية) ٠

وقد أثبتت التجارب الزراعية أن جذور نباتات بنجر السكر المزروعة فى الصعيد الذى ترتفع فيه درجات الحرارة كانت قصيرة وذات أشكال مشوهة (كما كانت جذور بنجر المائدة ذات ألوان باهتة) ٠

التوزيع المكانى لبنجر السكر : يعد بنجر السكر ثانى أخلص محاصيل دلتا النيل بعد الأرز ، فدلتا النيل تزرع نحو ٩٠,٠ % من جملة مساحة المحصول ، مقابل ٧,٩ % لوادى النيل ، وبنجر السكر بهذا يعتبر من المحاصيل الحقلية المتخصصة التى تتميز بالتركز فى إقليمها ومناطق إنتاجها ، ومعظم المساحة المزروعة به فى دلتا النيل توجد فى ثلاث محافظات هى كفر الشيخ ، والغربية ، والدقهلية ، وأكبر مناطق تركز بنجر السكر فى دلتا النيل توجد فى مراكزها الشمالية ، حيث يتحمل بنجر السكر نوعا ما ملوحة التربة الزراعية ، ولا يظهر فى وادى النيل إلا بنسب محدودة جدا فى الجيزة (٠,٥ %) وفى بنى سويف (٠,٩ %) وفى الفيوم (١,٦ %) وفى المنيا (٤,٦ %) وفى أسيوط (٠,٣ %) ٠

ويمكن القول أن السبب فى أن مساحات بنجر السكر تستقطب فى دوائر جغرافية ضيقة محدودة للغاية ، ومتطرفة الموقع أيضا فى أقصى شمالى دلتا النيل ، وميل مساحات البنجر إلى التركز والتباين منه إلى الانتشار والتجانس ، يرجع إلى عامل التربة الزراعية الملحية ، كذلك عدم منافسة محاصيل

حقلية أخرى له بقوة بإستثناء الأرز ، إضافة إلى وجود المصنع الوحيد في الحامول ، مما يستلزم معه أن تكون مناطق إنتاج البنجر قريبة من هذا المصنع ، حتى لا تضيع نسبة كبيرة من المواد السكرية بالجذور إذا ما طالت فترة النقل – وحاله في ذلك كحال قصب السكر في مصر العليا وليس لعامل المناخ أي دخل في وضوح الاختلافات في مساحات بنجر السكر بين محافظات دلتا النيل •

ولنفس الأسباب سالفة الذكر يرجع التوطن الشديد لهذا المحصول في مركزي الرياض والحامول ، والتوطن المتوسط في المراكز المجاورة مثل بيلا وكفر الشيخ وسيدي سالم ، وقلة التوطن كلما إتجهنا جنوبا وشرقا وغربا •

النسبة المئوية لمساحة بنجر السكر في المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,١	المنوفية	٠,١	سوهاج	–
البحيرة	٢,٣	القليوبية	–	قنا	–
الغربية	٥,٨	القاهرة	–	أسوان	–
كفر الشيخ	٥٧,٤	الوجه البحري	٩٠,٧	مصر العليا	٠,٣
الدقهلية	٢٠,٤	الجيزة	٠,٥	الوادي الجديد	٠,١
دمياط	١,٤	بني سويف	٠,٩	مطروح	–
الشرقية	٢,٦	الفيوم	١,٤	شمال سيناء	–
الإسماعيلية	٠,٣	المنيا	٤,٦	جنوب سيناء	–
بورسعيد	٠,٣	مصر الوسطى	٧,٦	النوبارية	١,٤
السويس	–	أسيوط	٠,٣	الجمهورية (فدان)	١٣١٣٢٣

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر •

وتأتي إنتاجية الفدان في دلتا النيل من محصول بنجر السكر أعلى من المتوسط العام ، ومع ذلك تختلف بين محافظاته الثلاثة الكبرى ، فهي في محافظة كفر الشيخ ذات مساحات بنجر السكر الكبيرة أعلى من المتوسط العام ، على حين يقل عن هذا المتوسط في محافظتي الغربية والدقهلية ، وهذه الاختلافات في متوسطات إنتاجية الفدان من بنجر السكر بين المحافظات الثلاثة هي اختلافات حقيقية لا يمكن إرجاعها إلى الصدفة البحتة

، وإنما ترجع إلى عوامل جغرافية أثرت في ظهور هذه الاختلافات ، وهذه العوامل هي ظروف التربة الزراعية والعوامل البشرية .

ونظرا لارتفاع درجات حرارة التربة الزراعية بالاتجاه من شمالى مصر نحو جنوبيها فإن مساحات بنجر السكر تقل فى نفس الاتجاه ، فهو بتوزيعه هذا ألصق كجملة من أى محصول حقلى آخر بالعروض الدنيا ودرجات حرارة التربة والهواء الأقل ، كما يرجع السبب فى إنكماش مساحة البنجر بالاتجاه نحو الجنوب إلى منافسة محاصيل غذائية أخرى له بقوة مثل القمح والخضر والتى ترتبط بالكثافة السكانية العالية .

التخزين : ينتج عن عملية التخزين الكثير من الأضرار نظرا لارتفاع درجات الحرارة فى المخزن أو فى الأرض المكشوفة ، ويمكن تلافى هذه الأضرار ببقاء النباتات فى الأرض ، وتقليع مساحات تغطى حاجة المصانع اليومية ، ويستدعى ذلك الزراعة فى مواعيد متتالية حتى يتم الحصاد والتوريد للمصنع مباشرة ، وينبغى أنه إذا لم يتمكن المزارع من ترك محصوله فى الأرض لتوريده للمصنع فى مواعيد متتالية ، فإن عليه أن يخزن درنات البنجر فى كومات بمكان ظليل ومهوى مع تغطيتها بالقش .

المحاصيل الحقلية الصيفية والصيفية المتأخرة :

تبلغ مساحة المحاصيل الحقلية الصيفية والصيفية المتأخرة فى مصر عام ٢٠٠٢ م نحو ٦,٠ مليون فدان تمثل نسبة ٥٠,٢% من جملة مساحة المحاصيل الحقلية فى الجمهورية ، وأهم محاصيل هذا الموسم هى الذرة الشامية وقصب السكر و الأرز و القطن .

أ - الذرة الشامية :

تعد الذرة الشامية من محاصيل الحبوب الرئيسية ، حيث تحتل المركز الثالث بعد القمح والأرز من حيث القيمة النقدية للإنتاج ، وتحتل المركز الثانى بعد البرسيم من حيث مساحة غلات المركب المحصولى ، وتستعمل كعلف للحيوان بصورة رئيسية وكغذاء للإنسان ، كما أنها تدخل فى بعض الصناعات ، ولهذا المحصول دوره فى تقليل حجم المستورد من القمح سنويا ، وبالتالى فإن أى مجهود يبذل لزيادة إنتاجه ينعكس على الموقف الغذائى فى مصر .

وتزرع الذرة الشامية فى مصر فى موسمين : الصيفى والصيفى المتأخر ، وقبل عام ١٩٦٨م كانت مساحة الذرة الشامية الصيفية أقل بكثير جدا من مساحة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة بسبب عدم كفاية مياه الرى وقت التحاريق (أبريل - يونية) لمحاصيل القطن والأرز والذرة الشامية ، وعند المفاضلة وجد أنه أحسن زراعيا وإقتصاديا إعطاء المياه المخزونة أمام خزان أسوان القديم أولا : لمحصول القطن عماد الثروة الزراعية وثانيا :للأرز الصيفي وهو محصول هام من النواحي الغذائية والنقدية ، كما أن الأرز إذا تأجلت زراعته إلى الموسم الصيفى المتأخر (حيث تكون مياه الفيضان متوفرة) فإن محصوله يقل جدا نتيجة لعدم ملاءمة الظروف المناخية ، مما يجعل زراعته غير مربحة ، أما الذرة الشامية فلم يخصص لها أى شيء من المياه المخزونة أمام الخزان القديم وقت التحاريق ، بل بالعكس كانت زراعته ممنوعة بطريق غير مباشر ، حيث يمنع رى الأراضى الشراقى من مياه الترع والمشروعات ، ومنع رى الشراقى يعنى عدم تمكن الفلاح من زراعة الذرة فى الموسم الصيفي ، إذ يحل ميعاد الزراعة فى أشهر أبريل ومايو ويونية وهى أشهر التحاريق الممنوع رى الشراقى فيها ، ويسمح برى الشراقى فى أواخر يونية وأوائل يولية عندما تطمئن وزارة الزراعة إلى قدوم مياه الفيضان ، وبذلك تكون زراعة الذرة الشامية فى شهر يولية وأوائل أغسطس وهو ميعاد الزراعة الصيفية المتأخرة .

وفى فترة الثلاثين سنة الأخيرة توفرت المياه طول العام بعد بناء السد العالى ، وزادت درجة إصابة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة بالثاقبات ، ونتيجة لذلك تحولت معظم مساحات الذرة الشامية الصيفية المتأخرة إلى الزراعة الصيفية ، وكان نتيجة ذلك أن زادت كمية إنتاج الذرة الشامية ، إلا أن المستهلك منها سنويا يفوق المنتج بسبب الزيادة المطردة والنمو المتزايد فى صناعة الإنتاج الحيوانى ، والدواجن ، والصناعات الجانبية مثل النشا والجلوكوز وغيره ، ويتم هذا التعويض عن طريق الاستيراد ، لذلك يجب العمل على زيادة إنتاجية الفدان من محصول الذرة الشامية فى وادى النيل والدلتا بزراعة الهجين عالية الإنتاج ، ومعرفة أنسب

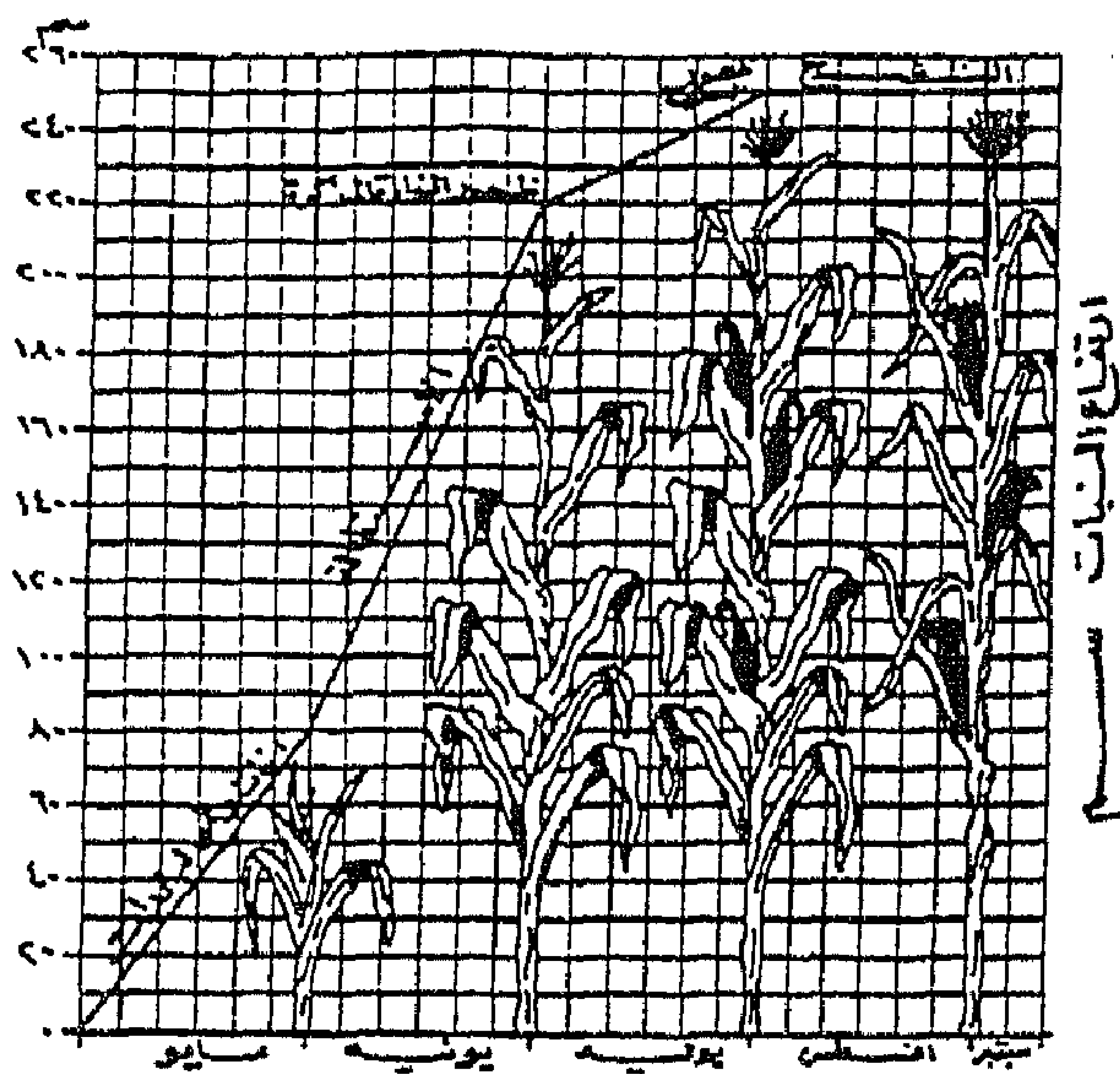
المناطق لزراعة هذا المحصول ، والمخاطر المناخية التي قد يتعرض لها النبات في مناطق زراعته •

أ - الذرة الشامية الصيفية : تزرع معظم مساحات الذرة الشامية في الموسم الصيفي ، وهذا يعني أنها تأتي في الزراعة تالية للمحاصيل الشتوية كالبرسيم والفول البلدي والشعير والقمح ، ويعتبر شهر مايو أنسب الشهور لزراعتها في مصر ، بعد محاصيل الفول والبرسيم والخضر الشتوية ، وقد تستمر زراعتها حتى منتصف شهر يونية على الأكثر في حالة زراعتها بعد القمح ، ويزرع بعدها عادة البرسيم دون القمح أو الفول ، وهي تدخل في دورات القطن في الأراضي الجديدة ، ولا تدخل في دورات الأرز أو القطن في الأراضي الملحية في شمالي الدلتا •

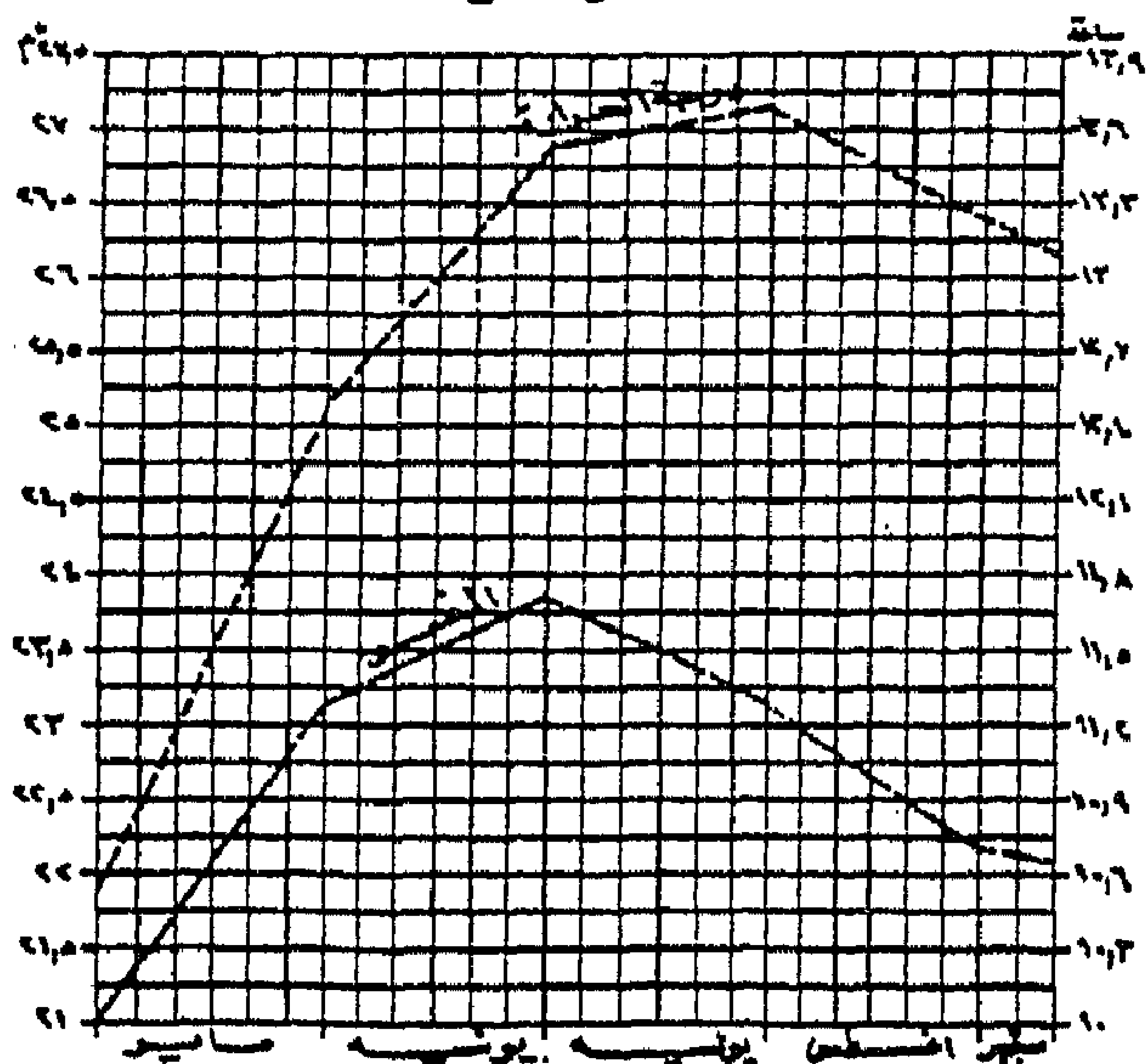
شروط الزراعة : تتوقف كفاءة التمثيل الضوئي لنباتات الذرة الشامية ، وهو أحد أنواع النباتات رباعية الكربون التي تستطيع أن تستفيد بالعناصر المناخية حتى حدودها الدنيا على درجة الحرارة ، والضوء ، والرطوبة الجوية ، وطول الفترة التي يظل فيها النبات قائما بعملية التمثيل الضوئي (ياسر السيد ، ١٩٩٨م : ١٩١) والعناصر المناخية تؤثر مجتمعة على نمو نباتات الذرة الشامية في الحقل ، وقد يعمل أحد هذه العناصر على تدعيم أو تثبيط تأثير عامل آخر على نمو النبات ، ويكون النمو في كل حالة متأثرا بمحصلة فعل كل هذه العناصر •

وقد نخطيء الظن أن درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة المرتفعة في منطقة مصر العليا جعلتها أنسب نطاقات الجمهورية لزراعة الذرة الشامية ، إلا أن الرطوبة الجوية النسبية تتدخل لتقلب هذه المعادلة ، إذ لما كانت معدلات الرطوبة الجوية تتزايد من عمق الداخل القاري الحار الجاف إلى المناطق المعتدلة الرطبة جيرة البحر المتوسط ، لذلك تعد المناطق الشمالية من الجمهورية الأنسب مناخيا لزراعة الذرة الشامية الصيفية ، كما أنها الأنسب مناخيا لزراعة جميع محاصيل المناخ الحار الرطب ، بدليل متوسط محصول الفدان المرتفع •

وتناسب الظروف المناخية للمناطق الشمالية من دلتا النيل زراعة محصول الذرة الشامية ، حيث درجات الحرارة المعتدلة نوعا والرطوبة



مراحل نمو نباتات الذرة الشامية الصيفية فى محافظة الشرقية



عنصرى الضوء والحرارة فى موسم نمو الذرة الشامية الصيفية بمحافظة الشرقية

علاقة عنصرى الضوء والحرارة بمراحل نمو الذرة الشامية الصيفية بمحافظة الشرقية

المتوسطة إلى المرتفعة ، ورغم انحراف معدلات الرطوبة النسبية فى منطقة جنوبى دلتا النيل ومصر الوسطى نوعا عما تتطلبه نباتات الذرة الشامية (مما يقلل من ملاءمته مناخيا لزراعة هذا المحصول مقارنة بالنطاق الشمالى) إلا أن كثافة الذرة فيه ترتفع إلى أعلى قيمها شأنه فى ذلك شأن القمح ، وذلك أمر منطقى لأنه مثله محصول غذائى يرتبط بصورة أساسية بكثافة السكان خاصة كثافة السكان الريفيين ، وإن كانت العلاقة الطردية بين كثافة الذرة وكثافة السكان اليوم قد تراجعت أو إهتزت كما فى حالة القمح ، بسبب الاعتماد على نسبة متزايدة من الاستيراد من الخارج ، إلا أن اهتزازة الذرة أقل بالتأكيد من إهتزازة القمح ، نظرا لأن نسبة الاستيراد فى الحالة الأخيرة أعلى بكثير ، وبصيغة أخرى ، فلعل كثافة الذرة الشامية فى مجملة اليوم أقرب إلى كثافة القمح فى الارتباط الأوثق بكثافة السكان (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٥٩) .

التوزيع المكانى للذرة الشامية الصيفية : الذرة الشامية محصول مدارى ، فهو كما يتطلب الحرارة المرتفعة يتطلب الرطوبة العالية والجو البخارى المشبع ، لذلك فقد نعتقد للوهلة الأولى أن مساحات الذرة الشامية لابد وان تتزايد فى اتجاه الشمال نحو البحر المتوسط ، غير أن الرطوبة الجوية ليست إلا طرفا واحدا فى معادلة البيئة الطبيعية التى تحدد نطاقات زراعة الذرة الشامية ، والتربة كمتغير آخر تتدخل لتقلب هذه القاعدة ، فالذرة الشامية تجود وتسود بالدرجة الأولى فى التربة السوداء الثقيلة العميقة الخصبة الغنية مع الصرف الجيد ، لذلك كان نطاق جنوبى الدلتا بتربته الطينية الثقيلة بصفة عامة ، وأراضى الجزر وضفاف فرعى رشيد ودمياط بصفة خاصة هى البيئة الطبيعية للذرة الشامية الصيفية ، وهذا بالدقة ما يفسر تزايد مساحات الذرة الشامية الصيفية فى محافظات المنوفية والقليوبية والغربية .

كما يرجع السبب فى قلة مساحات الذرة الشامية فى شمالى دلتا النيل على الرغم من ملاءمة المناخ إلى منافسة الأرز الصيفى له ، فبجانب كونهما محصولان صيفيان نجد أنه نظرا لارتفاع نسبة الأملاح وارتفاع مستوى الماء الأرضى وسوء الصرف فى المناطق الشمالية من الدلتا لا مكان هنا للذرة الشامية وإنما للأرز الذى يتمتع بقدرة على النمو والإثمار فى مثل هذه الظروف وبجودة عالية .

وتزايد مساحات ومعاملات توطن محصول الذرة الشامية الصيفية بالاتجاه نحو جنوب الدلتا وشمالي الوادى وكلما توغلنا من الأطراف إلى القلب بسبب عاملى التربة الزراعية الخصبة وكثافة السكان العالية ، فهما أكثر العوامل تأثيرا وفاعلية فى تحديد التوزيعات المكانية لهذه المتغيرات ، وليس لعامل المناخ أى دخل فى وضوح هذه الاختلافات •

أما بالنسبة لإنتاجية الفدان من الذرة الشامية الصيفية فقد تبين أن ٤٥ % من العوامل التى أدت إلى تباينها بين محافظات دلتا النيل ترجع إلى تباين الظروف المناخية خاصة الرطوبة الجوية ، فلإن الذرة كما سبق القول محصول مدارى يتطلب الرطوبة العالية ، لذلك إذا ما استبعدنا أقصى مركز الدلتا تطرفا ، نجد متوسط غلة الفدان يميل بوضوح نحو الارتفاع كلما اتجهنا نحو الشمال محققا قمته فى النطاق الأوسط ، حيث يزرع بكثافة متوسطة ، ويرجع ذلك إلى توفر الشروط الطبيعية اللآزمة لنمو محصول الذرة فى هذا النطاق ، حيث ترتفع فيه الرطوبة الجوية مقارنة بالنطاق الجنوبى ، كما ترتفع فيه خصوبة التربة الزراعية مقارنة بالنطاق الشمالى •

نسبة الذرة الشامية الصيفية فى المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الاسكندرية	٠,٦	المنوفية	١٤,١	المنيا	١,٧
البحيرة	١٠,٥	القليوبية	٦,٥	أسيوط	٤,٧
الغربية	٧,٢	القاهرة	٠,١	سوهاج	٧,٦
كفر الشيخ	٤,٨	دلتا النيل	٦٧,٥	قنا	٣,٥
الدقهلية	٥,٠	الجيزة	٤,٩	أسوان	٠,٧
دمياط	٠,٣	بني سويف	٦,٢	وادي النيل	٣٢,٦
الشرقية	١٨,٤	الفيوم	٣,٣		

وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر •

ونظرا لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية بالاتجاه من شمالى مصر نحو جنوبيها تقل مساحات الذرة الشامية الصيفية فى نفس الاتجاه ، حيث تكاد تختفى فى منطقة مصر العليا تاركة مكانها للذرة الرفيعة ، فمع الحرارة الشديدة والجفاف السائد فى الجنوب لا مكان

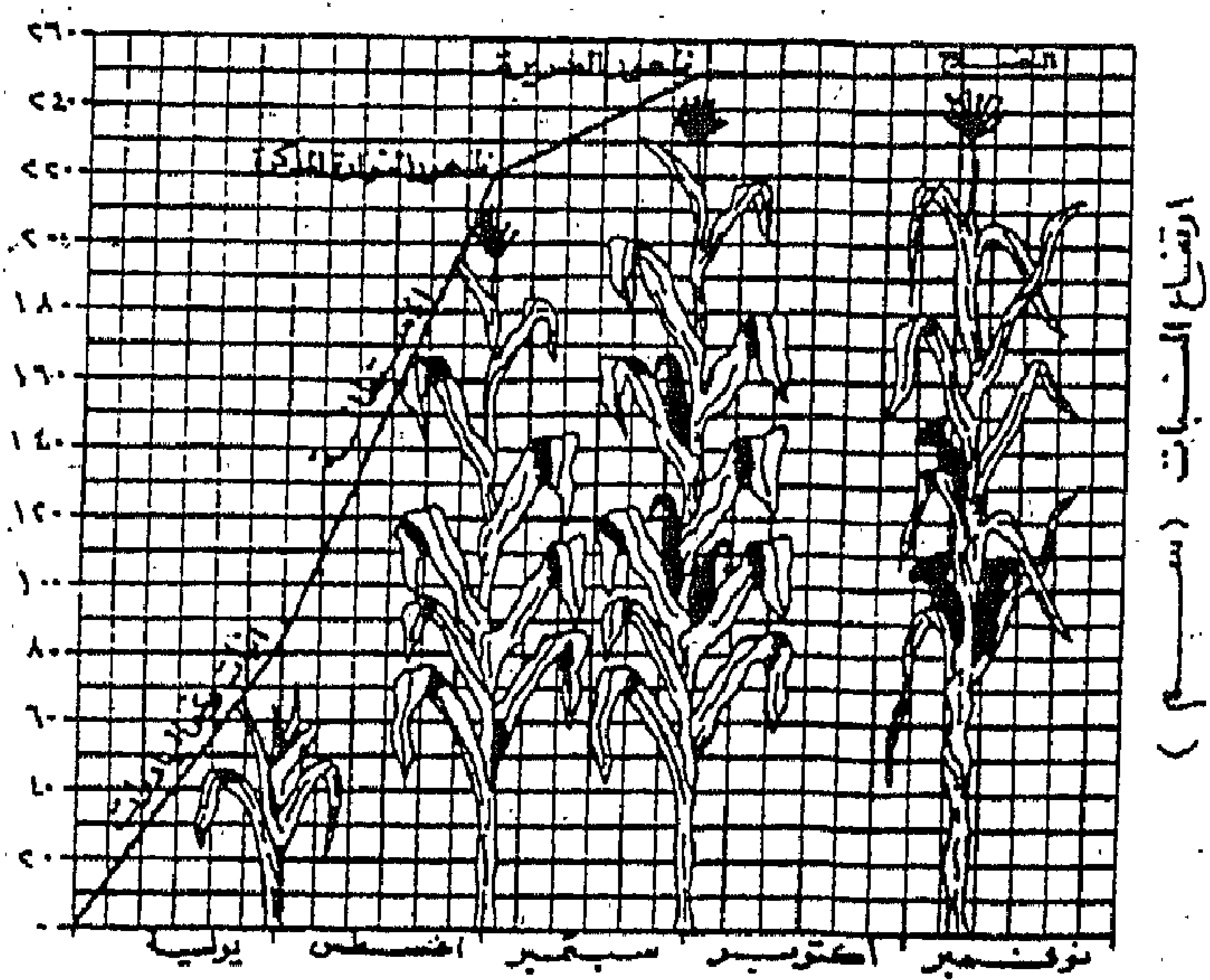
هناك للذرة الشامية وإنما هي بيئة الذرة الرفيعة بامتياز ، فالـذرة الرفيعـة محصول سوداني أساسا ، مثلما هي حضاريا محصول مستوى الحياه الفقيرة نوعا ، حيث يتخلف مذاقها عن الذرة الشامية وإن تفوقت كما ومـن حيـث إنتاجية الفدان إلى نحو الضعف (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٦١) .

ب - الذرة الشامية الصيفية المتأخرة :

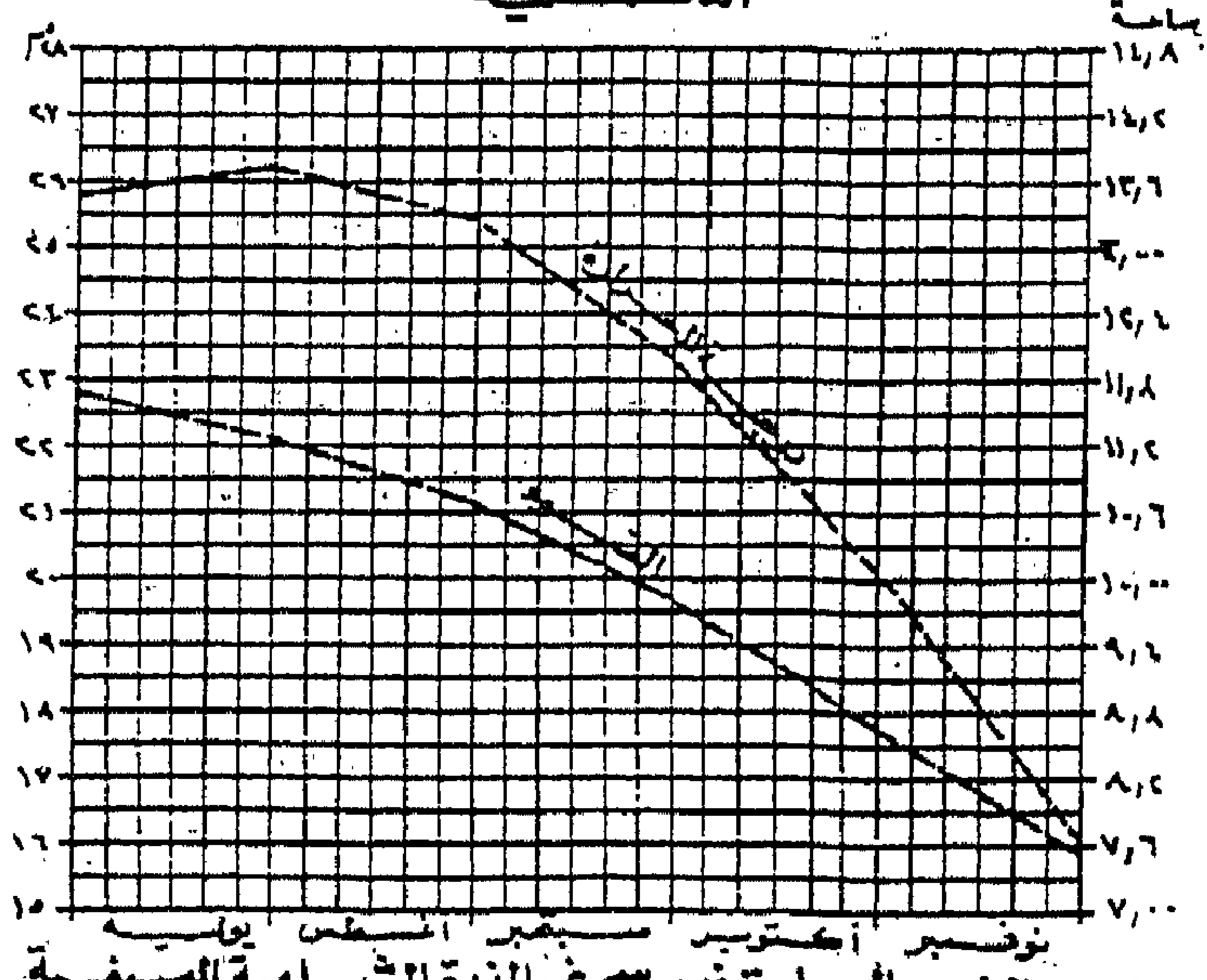
كما هو الحال في الزراعة الصيفية تتوفر في الزراعة الصيفية المتأخرة عدد ساعات الإشراق الشمسي الحقيقية اللازمة لنمو الذرة الشامية والحصول على إنتاج عالي الجودة كمية وصفة ، إلا أنها بصفة عامة أقل من نظيرتهـا الصيفية ، لذلك يقل محصول الوحدة المساحية من نباتات الذرة الشامية عند زراعتها في هذا الموسم مقارنة بنظيرتها في الموسم الصيفي .

ظروف زراعة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة : ويرجع السبب في نقـص محصول الموسم الصيفي المتأخر إلى أن قلة عدد ساعات الإشراق الشمسي اليومية تؤدي إلى قلة أعداد أوراق نباتات الذرة الشامية ، كمـا تقلـل مـن مساحة الأوراق ، ومن ثم تقلل من كفاءة عملية التمثيـل الضـوئي والتـي تستخدم موادها في تكوين الحبوب ، كما يؤدي قصر النهار إلى سرعة طرد النورات المذكرة والمؤنثة قبل تكوين مجموع خضري قـوي ، نظـرا لأن نباتات الذرة الشامية من نباتات النهار القصير ، ومن ثم تدخل نباتات هـذا الموسم مرحلة تكوين الحبوب بدرجة من القوة والنشاط أقل من نظيرتها في الموسم الصيفي ، والملاحظ أن درجات الحرارة والضـوء فـي الموسـم الصـيفي المتـأخر تأخـذان فـي التنـاقص مـع تقـدم نباتـات الذرة الشامية المتأخرة في العمر ، وهذا مخالف للإيقاع الذي يلزم لنمو هـذا المحصول ، والذي يمثله أبلغ تمثيل منحنى درجات الحرارة والضـوء فـي الموسم الصيفي ، لذلك يقل محصول هذا الموسم عـن محصـول الموسـم الصيفي بمقدار ٢٠ % .

هذا ولعدد ساعات الإشراق الشمسي في الموسم الصيفي المتأخر تأثيرا أقل من نظيرتها في الموسم الصيفي في تحديد مدى الاختلافات المكانية فـي مواعيد إزهار نباتات الذرة الشامية بين الوادي والدلتا ، فنظـرا للاخـتلاف الكبير في عدد ساعات الإشراق الشمسي بين الوادي والـدلتا فـي الموسـم



مراحل نمو نبات الذرة الشامية الصيفية المتأخرة في محافظة الدقهلية



عنصري الضوء والحرارة في موسم نمو الذرة الشامية الصيفية المتأخرة بمحافظة الدقهلية

علاقة عنصري الضوء والحرارة بمراحل نمو الذرة الشامية الصيفية المتأخرة بمحافظة الدقهلية

الصيفي حيث تزيد في الإسكندرية عن أسوان بنحو ٤٢٢ ساعة ، لذلك تسرع نباتات الذرة الشامية في محافظة أسوان بالإزهار عن نباتات الذرة الشامية في محافظة الإسكندرية بنحو ٢٥ يوما ، في حين ينعكس الحال في الموسم الصيفي المتأخر فتقل فترات الإشراق الشمسي من الجنوب نحو الشمال ، ويبلغ المدى بين أقل القيم في الإسكندرية وأعلاها في أسوان ٢٠ ساعة فقط ، لذلك لا يوجد لعامل الإشراق الشمسي في هذا الموسم أثر في إيجاد الاختلافات المكانية بين محافظات الوادي والدلتا من حيث مواعيد إزهار نباتات الذرة الشامية ، حيث تزهر جميع مساحاتها في الجمهورية في ميعاد واحد تقريبا .

والزراعة الكثيفة لنباتات الذرة الشامية في مصر خاصة في الموسم الصيفي المتأخر تؤدي إلى زيادة تظليل النباتات ، ومن ثم تقل الوحدات الحرارية المتراكمة التي يحصل عليها كل نبات ، الأمر الذي ينتج عنه نقص قطر السلاميات السفلي ، ونقص عدد ووزن الجذور الدعامية ، وزيادة ارتفاع موقع الكوز على النبات ، ونقص قطر الساق ، مما يعمل على زيادة تعرضه للرقاد ، لذلك ينبغي التوعية بعدم تكثيف النباتات في الحقل خاصة في الموسم الصيفي المتأخر حتى لا تتعرض النباتات للرقاد .

ونتيجة لقلة الوحدات الحرارية المتراكمة والطاقة الضوئية في مصر أثناء فترة نضج حبوب الذرة الشامية الصيفية المتأخرة مقارنة بنظيرتها الصيفية ، تتعرض الأوراق السفلي لنباتات الذرة الشامية الصيفية المتأخرة لفقد مبكر أثناء هذه الفترة بدرجة أسرع مما تتعرض له الأوراق السفلي لنباتات الذرة الشامية الصيفية ، حيث تدخل أوراق الذرة الشامية الصيفية المتأخرة قبل أوراق الذرة الشامية الصيفية في طور الشيخوخة ، وبالمثل يزداد تظليل الأوراق الوسطى على نباتات الذرة الشامية الصيفية المتأخرة أعلى الكوز مباشرة والتي تساهم بأكبر قدر من امداد الكيزان باحتياجاتها الغذائية اللازمة لنموها ، الأمر الذي يؤثر سلبيا على الكفاءة الإثمارية لنباتات هذا الموسم .

ورغم أن ارتفاع الرطوبة الجوية النسبية تعمل إلى جانب انخفاض درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة في هذا الموسم على إطالة فترة نضج حبوب الذرة الشامية الصيفية المتأخرة ، إلا أنها تعمل على عدم

اكتمال امتلاء الحبوب ، كما أنها تقلل من عملية التمثيل الضوئى ، حيث تعمل الرطوبة الجوية المرتفعة فوق النبات مباشرة على التقليل من كمية الأشعة المارة خلال أوراق النباتات ، كما تعمل الرطوبة المرتفعة قرب سطح التربة الزراعية على زيادة نشاط الكائنات الحية كالحشرات والفطريات والبكتريا .

التوزيع المكانى للذرة الشامية الصيفية المتأخرة : الذرة المجهدة للتربة هى بالضرورة محصول التربة الطينية الكلسية الخصبة غير الملحية جنبا إلى جنب مع المناخ الحار الرطب ، لذا فهى محصول الدلتا وحدها عمليا ، والدلتا الوسطى خصوصا ، أو شمالها بالتحديد أساسا ، بينما تقل جنوبها بوضوح ، بل يبدو أنها انحسرت عن جنوب الدلتا تحت تأثير جاذبية مناخ الشمال الرطب ، والقوة المركزية الطاردة لمحاصيل العاصمة مثل الخضر .

نسبة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة فى المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الاسكندرية	٢,١	المنوفية	—	المنيا	—
البحيرة	٦,٥	القليوبية	—	أسيوط	٠,٤
الغربية	٧,٠	القاهرة	—	سوهاج	١,٢
كفر الشيخ	١,٦	دلتا النيل	٤٠,٢	قنا	٦,٧
الدقهلية	١١,٨	الجيزة	١٣,٩	أسوان	٢,٣
دمياط	١,٢	بني سويف	٢٣,٤	وادى النيل	٥٩,٨
الشرقية	١٠,٠	الفيوم	١١,٩		

وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويبدو أن الذرة الشامية الصيفية المتأخرة أكثر تركزا وتباينا من بعض المحاصيل الحقلية والتى تبدو أكثر انتشارا وأقل تركز مثل البرسيم والقمح ، ويتباين توطن الذرة الشامية المتأخرة بين مراكز الدلتا تباينا عظيما ، وهذا التباين يجنح بها عموما نحو مواقع أكثر شمالية ، وبالتالى أقل حرارة وأقل فى خصوبة التربة الزراعية من محصول الذرة الشامية الصيفية مما يؤثر سلبيا على إنتاجية الفدان .

ومن خريطة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة نجدها تتسع فـــى النطـــاق الأوسط من الدلتا ، وهى بهذا تقع إلى الشمال من نطـــاق الـــذرة الشـــامية الصيفية ، وتقع إلى الجنوب من نطاق الأرز إرتباطا منها بالتربة الخصـــبة والمناخ الرطب .

ويمكن القول أن السبب فى تزايد مساحات ومعاملات توطن محصول الذرة الشامية الصيفية المتأخرة فى وسط الدلتا وقلتها بالاتجاه نحو الشمال ، يرجع إلى عامل التربة الزراعية الخصبة فى المناطق الوسطى ، ومنافســة محاصيل أخرى لها فى المناطق الشمالية ، وليس لعامل المناخ أى دخل فى وضوح الاختلافات المكانية لهذه المتغيرات .

أما بالنسبة لمتوسط غلة الفدان فنلاحظ أنه يتزايد بصـــفة عامـــة مـــن الشمال نحو الوسط محققا قمته فى المراكز الجنوبيـــة لمحـــافظتى الغربيـــة والدقهلية ، حيث تزرع الذرة الشامية الصيفية المتأخرة بأعلى كثافة ، أى أنها تجود أكثر ما تجود حيث تزرع أكثر ما تزرع ، وهذا يعنى أنه إنما تـــزرع فعلا فى أصلح بيئة لها مناخا وتربة ، حيث نجد أنه كلما ارتفع مستوى الماء الأرضى وارتفعت نسبة الأملاح بالتربة الزراعية بالاتجاه صوب شمال الدلتا يقل متوسط غلة الفدان .

أما بالنسبة للوادى والدلتا فنجد أن مساحات الذرة الشـــامية الصـــيفية المتأخرة تزداد من الشمال صوب الجنوب ، حيث تمثل نسبة مساحتها فـــى الدلتا ٤٠,٢ % من جملة المساحات المزروعة بها فى الجمهورية ، فى حين نجدها فى الوادى ٥٩,٨ % ، غير أن هذه المقولة قد تخفـــى مـــن الحقيقـــة الجغرافية أكثر مما تبدى ، إذ نلاحظ إنكماش مساحات الذرة الشامية المتأخرة فى دلتا النيل ومصر العليا ، وتركزها فى مصر الوســـطى، ويرجـــع هـــذا التركز إلى نقص مساحات الذرة الشامية الصيفية المبكرة ، حيث يتناســـبان تناسبا عكسيا فى هذا النطاق ، ليس فقط بحكم التربة الخصبة ولكـــن أيضـــا لأنهما يزرعان فى الفترة الحارة ، لذلك لا يقعـــان بالضـــرورة فـــى دورة زراعية واحدة ، كما يرجع ذلك إلى زيادة مســـاحات المحاصـــيل الشـــتوية متأخرة النضج خاصة البرسيم الربابة .

وكما هو الحال بالنسبة للذرة الشامية الصيفية ، يزداد متوسط إنتاجية الفدان من الذرة الشامية الصيفية المتأخرة بالاتجاه من شمال الدلتا نحو جنوب الوادى ، محققا قمته في المراكز الوسطى من دلتا النيل ، ويقل قليلا فى مصر الوسطى ، ويقل أكثر حتى ليصل إلى أدنى قيمه فى منطقة مصر العليا ، لذلك بلغ متوسط إنتاجية الفدان فى الدلتا خلال الفترة من (١٩٩٠ م إلى ١٩٩٨ م) ١٥,٩١ إردب مقابل ١٣,٦٣ إردب للوادى ٠

ب - قصب السكر :

القصب أهم مصادر السكر فى العالم ، يمده بأكثر من ٦٥ % من الكمية المنتجة من السكروز ، أما فى مصر فهو مصدر ٩٠ % من الكمية المنتجة محليا من السكروز ، وإن كانت كل المساحة المنزرعة منه والتى بلغت عام ٢٠٠٣م نحو ٣٢٣ ألف فدان ، ليست كلها لإنتاج السكر ، حيث يلقى ذلك منافسة كبيرة مع أوجه الإنتاج للعصير أو استخراج العسل الأسود ٠

وتنتشر زراعة القصب على امتداد وادى النيل ودلتاه وذلك لأربحية الإنتاج وخاصة لأغراض العصير وإنتاج العسل الأسود ، وإن كان يزرع فى ٧٩% من مساحته فى مصر العليا لإنتاج السكر ، حيث تتركز زراعته حول المصانع المقامة فى كوم أمبو ونجع حمادى ، وقوص ، ودشنا ، وأرمنت ، أما فى مصر الوسطى فيزرع فى نحو ٢١ % من مساحته الاجمالية لإنتاج العسل الأسود وخاصة فى المنيا ، ولمحلات العصير وللمص كما هو الحال فى دلتا النيل ٠

ولمصر تاريخ طويل مع أصناف القصب المستوردة من مناطق إنتاجه فى جنوب أفريقيا وجاوة والهند مثل كومباتور ٤١٣ ، وجاوة ١٠٥ ، وجاوة ٢٨٧٨ ، ناتال كومباتور ٣١٠ ، كما لأصناف المص اللينة البلدية مثل خد الجميل والمخطط الأحمر والأصفر شهرة محلية واسعة إنكمشت زراعتها الأن فى مساحات ضئيلة متفرقة ، أما أصناف السكر الحالية فمركزة فى الصنف جيزة تايوان **54c9** وهو يغطى كل المساحة بإستثناء ما يزرع فى مساحات قليلة من الأصناف السابقة ، ويقوم معهد بحوث المحاصيل السكرية حاليا بإكثار أصناف جديدة جرى انتخابها وأطلق عليها مطاعنة ١ ،

ومطاعنة ٢ ، مطاعنة ٣ ، وكلها تتميز بالإنتاج العالى فى التجارب (٥٠ طنا للفدان) وزيادة نسبة السكر (١٣ – ١٦ %) وهى قائمة مقاومة للرقاد والصقيع ، وسريعة النمو ، وأغلبها مبكر النضج .

ويزرع القصب فى مصر شأنه شأن المحاصيل المستديمة فى موعدين الخريف والربيع ، والموعد الغالب هو الربيع فى فبراير ومارس ، أما الخريفى ففى سبتمبر وأكتوبر .

وطول النهار وشدة الإضاءة فى مصر من العناصر المواتية لإنتاجه ، فالقصب من النباتات التى يطلق عليها رباعية الكربون ، وهى تتميز بكفاءة عالية فى عملية البناء الضوئى وتكوين المادة الجافة التى تترجم إلى زيادة فى عدد الخلفات وحجم العيدان طولا وسمكا ومحتواها السكرى ، لذلك فقد بلغ معامل الارتباط بين متوسط إنتاجية الفدان من قصب السكر فى محافظات وادى النيل وكلا من كمية الإشعاع الشمسي وعدد ساعات الإشراق الشمسى الحقيقية (٠,٦٣٣ ، ٠,٩٨٨) على الترتيب ، ويبدو من ذلك أن طول النهار فى مصر عامل مهم من عوامل نمو قصب السكر ، ولو أنه لا يمكن تحديده بدقة عالية جدا بسبب الإرتباك الناجم عن تغير درجات الحرارة بين الصيف والشتاء .

النسبة المئوية لمساحة قصب السكر فى محافظات مصر (٢٠٠٣م)

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,٠١	المنوفية	٠,٠٢	سوهاج	٦,٢٠
البحيرة	٠,١٤	القليوبية	٠,٢٦	قنا	٥٤,٥
الغربية	٠,٤٤	القاهرة	٠,٠٢	أسوان	٢٤,٥
كفر الشيخ	٠,٠٤	الوجه البحرى	١,٢٨	مصر العليا	٨٥,٩
الدقهلية	٠,٢٦	الجيزة	٠,٦٠	الوادى الجديد	–
دمياط	٠,٠١	بنى سويف	٠,٦٠	مطروح	–
الشرقية	٠,٠١	الفيوم	٠,٢٥	شمال سيناء	–
الإسماعيلية	–	المنيا	١١,٣	جنوب سيناء	–
بورسعيد	٠,٠٢	مصر الوسطى	١٢,٧	النوبارية	٠,٠٧
السويس	٠,٠٢	أسيوط	٠,٧٠	الجمهورية (فدان)	٣٢٣٣٧٠

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويؤثر طول النهار أو عدد ساعات الإضاءة وكذلك عدد ساعات الإظلام والتي تعتبر محصلة لدائرة العرض على المحتوى السكرى في سيقان نباتات قصب السكر في وادى النيل ، فقد تبين أنه بناء على الخط البياني للعلاقة بين درجة عرض المكان والمحتوى السكرى لقصب السكر المزروع فيه والذى رسمه (فرانك بلاكبورن ، ١٩٨٧م : ص ٨٦) أن نسبة السكر فى سيقان القصب المزروع في الجيزة يبلغ ١٠ % ، وفي الفيوم ١٠,٣ % ، وفي بنى سويف ١٠,٥ % ، وفي المنيا ١٠,٩ % ، وفي ملوى ١١,١ % ، وفي أسيوط ١١,٣ % ، وفي سوهاج ١١,٧ % ، وفي نجع حمادى ١١,٩ % ، وفي قنا ١١,٨ % ، وفي الأقصر ١٢,١ % ، وفي كوم أمبو ١٢,٧ % ، وفي أسوان ١٢,٨ % ، وقد بلغ معامل الارتباط بين كمية الإشعاع الشمسى والمحتوى السكرى في سيقان القصب (٠,٩٢١) ومعامل الارتباط بين عدد ساعات الإشراق الشمسى والمحتوى السكرى (٠,٨٨٧) بمعامل إرتباط متعدد يبلغ (٠,٨٠٤) أى أنه في الأحوال الاعتيادية في حقول قصب السكر بمحافظات مصر يزداد المحتوى السكرى ، وتزداد سرعة التركيب الضوئى بازدياد شدة الضوء إلى الحد الأقصى لشدة ضوء الشمس ، وعليه يمكن توقع زيادة في المحتوى السكرى والحاصل من قصب السكر كلما زادت شدة الضوء بالاتجاه نحو جنوبى مصر ، ويمكن ضمان زيادة ملموسة في الإنتاج بمكافحة الحشائش والنباتات التى تنافس نباتات القصب على الضوء .

ويكسر المزراع في وادى النيل محصول القصب الخلفة قبل القصب الغرس بحوالى شهر ومحصول الخلفة الثانية قبل الخلفة الأولى بحوالى أسبوعين ، والغرس الخريفي قبل الغرس الربيعى ، وأكثر أنواع القصب تبكيرا في الكسر في مصر هو قصب المص المزروع في بعض مناطق محافظات دلتا النيل ومصر الوسطى حيث يكسر خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر .

ويبدا موسم تشغيل مصانع السكر في مصر من منتصف ديسمبر حتى آخر شهر مايو ، وخلال تلك الفترة يقوم كل مصنع بتخصيص عدد من العربات والمدة اللازمة لكل مزارع لتوريد المحصول حسب محصوله والمساحة التى سوف يتم توريدها ، ويخطر المزارع مقدما بعدد العربات

المخصصة له للإلتزام بكسر ما يكفى شحن هذه العربات حتى لا يبقى قضبا بالحقل دون شحن إلى المصنع •

ويتعرض محصول القصب لدرجات حرارة تؤدى إلى تدهوره وهى :

أ – **الصقيع** : تحدث حالات الصقيع فى دلتا النيل بكثرة خلال أشهر الشتاء نتيجة لتعرضها لجبهات باردة فى أعقاب المنخفضات الجوية العرضية ، كما تتعرض لها منطقة مصر الوسطى أيضا نتيجة لاتصالها بمنطقة شبه البرودة على الصحراء الغربية ، وفى هذه الحالة تتعرض نباتات القصب لأضرار الصقيع حيث يحدث تجمد للعصير الخلوى ، وموت كثير من الخلايا المخزنة للسكر ، مما يؤدى إلى تدهور صفات العصير وحدوث التحول والتخمر وفقد كبير فى السكر الناتج •

نسبة الفقد الحادث فى وزن القصب وكمية السكر الناتج منه خلال خمسة أيام بعد الكسر دون تصنيع •

عدد الأيام بعد الكسر	نسبة الفقد فى وزن القصب المعرض للشمس	نسبة الفقد فى وزن القصب المغطى بالقش	نسبة الفقد فى كمية السكر الناتج عن القصب المعرض للشمس	نسبة الفقد فى كمية السكر الناتج من القصب المغطى بالقش
بعد يوم واحد	%١,٧٤	% ٠,٧٣	% ٣,٣٨	% ٢,٩٠
بعد يومين	% ٤,٩٩	% ١,٧٤	% ١٢,٣٦	% ٤,٠٠
بعد ثلاث أيام	% ٧,٢٥	% ٢,٩٩	% ٢٠,٧٢	% ١٣,٨٦
بعد أربعة أيام	% ٩,٢٦	% ٤,٣٤	% ٢٥,٥٥	% ١٥,٦٩
بعد خمسة أيام	% ١٠,٩٤	% ٥,٤١	% ٢٧,٥٠	% ١٦,٢٠

ب – ارتفاع درجات الحرارة : وهى تؤدى إلى زيادة سرعة تدهور العصير ، كما أن الجو الحار الرطب خلال شهور الكسر هذه يساعد على زيادة نشاط الميكروبات والأنزيمات وبالتالى زيادة معدل التدهور ، فقد أوضحت دراسة أن درجات الحرارة فى مصر لها تأثير كبير على تدهور محصول القصب بعد الكسر ، وقد شملت الدراسة ثلاثة مواعيد وهى

شهور فبراير ، ومارس ، وأبريل ، حيث تختلف درجات الحرارة خلال الأشهر الثلاثة في محافظات وادى النيل والدلتا .

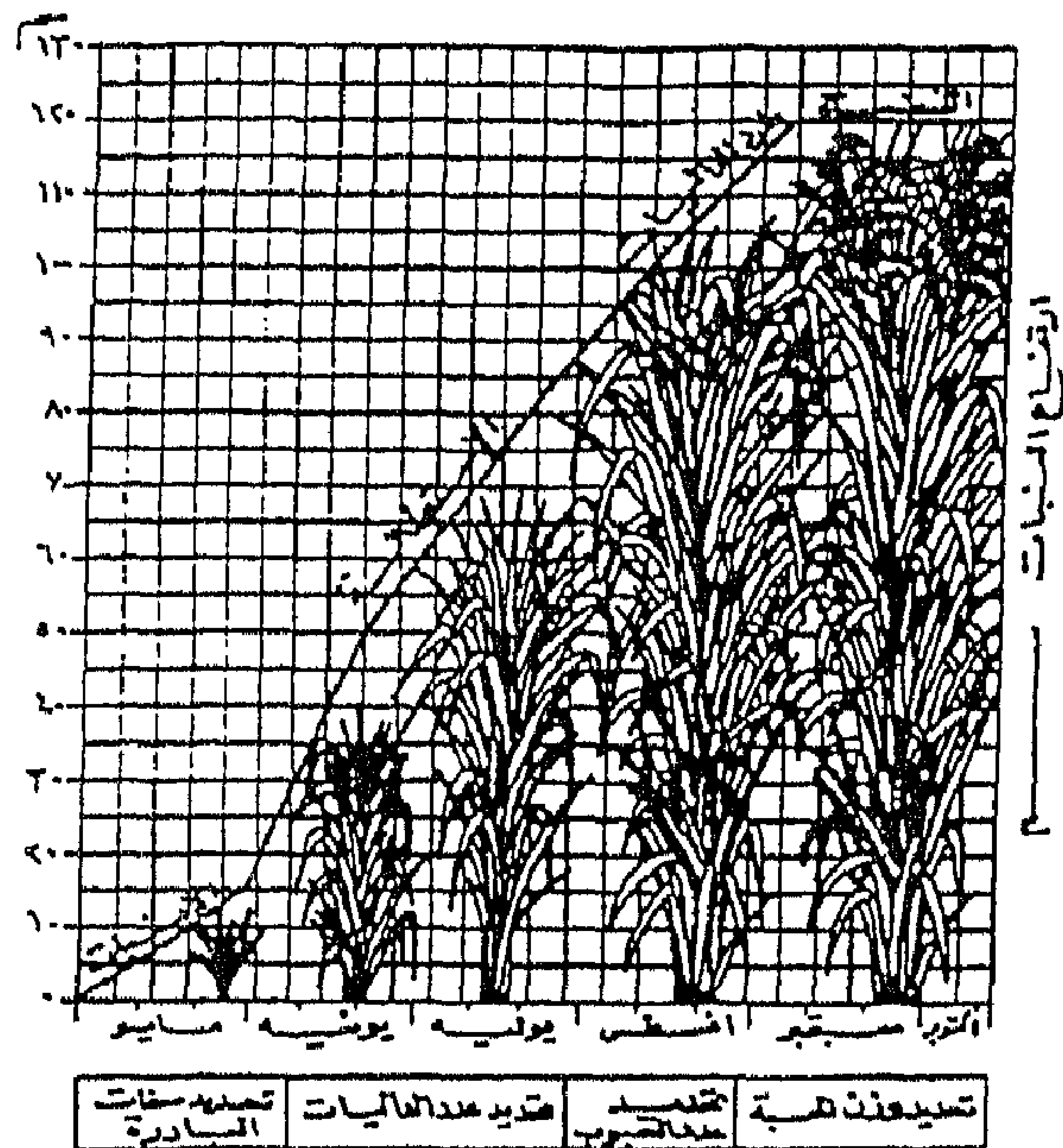
التوزيع المكاني لقصب السكر في مصر : قصب السكر محصول صعيدى أساسا ، حيث تبلغ نسبة المساحة المزروعة به في الصعيد ٩٨,٦٥ % ، مقابل ١,٣٥ % فقط للوجه البحرى ، ونطاقه طولي بالغ الاستطالة ضيق ضيق الوادى نفسه ، وهو بهذا الموقع آخر نطاقات الزراعة المصرية جنوبية ، فهو يجد بيئته المثلي في الجنوب الأقصى ، حيث أعلي حرارة متاحة وأشد اشعاع شمسى وأقل صقيع ، مما يضمن الحد الأقصى من نسبة السكر في النبات . وتحتل قنا المركز الأول في زراعة القصب بنسبة (٥٤,٥ %) من مساحته القومية ، تليها أسوان (٢٤,٥ %) ، ثم المنيا (١١,٣ %) ، ثم سوهاج (٦,٢ %) .

ت - الأرز :

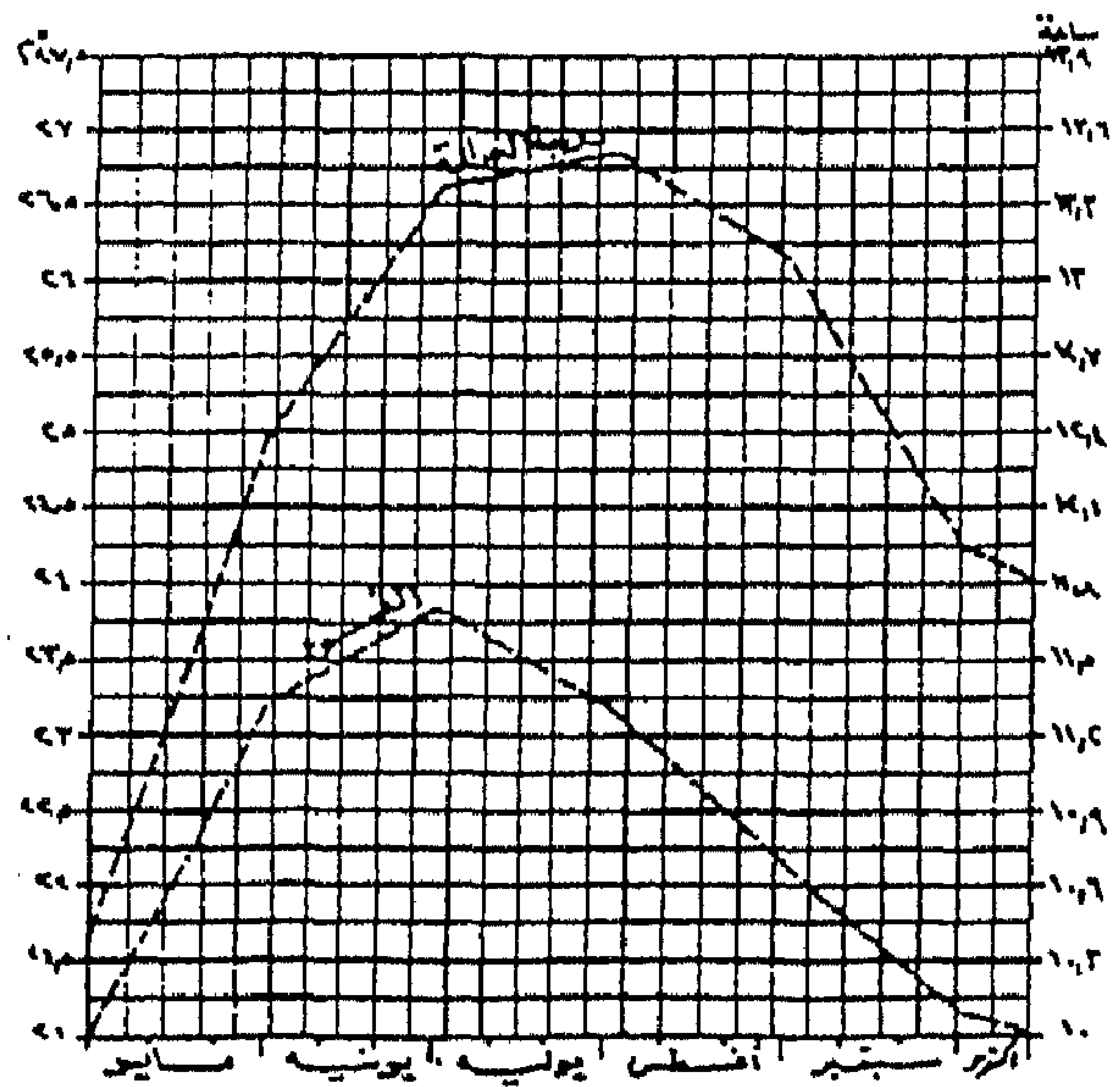
هو محصول التصدير الثاني ، ومحصول أراضى الاستصلاح ، وبديلا عن القطن في الأراضى الطينية التي لا تصلح تربتها لإنتاج القطن ، ويتميز الأرز عن القطن محصول الصادر الأول في أنه لا يشغل الأرض طول السنة ، وبالتالى يسمح لغلة شتوية أخرى تضيف كثيرا إلى دخل المزارع .

الظروف الملائمة للزراعة : ويعد محصول الفدان من حبوب الأرز محصلة تأثير العوامل البيئية الطبيعية والبشرية ، وتأتى الظروف المناخية على رأس هذه العوامل ، فقد تأتى الظروف المناخية في بعض السنوات متوافقة مع متطلبات كل مرحلة من مراحل نمو نبات الأرز ، وبالتالى تزيد من أعداد الداليات ، ومن أعداد سنيبلات الدالية ، ووزن حبوب الأرز ، وقد تأتى في سنوات أخرى غير متوافقة ، الأمر الذى ينتج عنه نقص في عدد سنيبلات الدالية ، وانخفاض في نسبة العقد وفى مقدار إمتلاء الحبوب .

وتؤدى زيادة طول فترة الإشراق الشمسى التي تتعرض لها النباتات عند الالتزام بمواعيد الشتل المناسبة (شهرى يونية ويولية) إلى زيادة طول الفترة الخضرية من حياتها مما يجعلها تدخل مرحلة الإزهار والنضج بشكل جيد ، كما تنتهى جميع الأشطاء بداليات ، كما يؤدى تناقص عدد ساعات الإشراق الشمسى ودرجات الحرارة مع نهاية شهر يولية إلى اتجاه نبات



مراحل نمو محصول الأرز في محافظة الدقهلية



عنصري الضوء والحرارة في موسم نمو الأرز بمحافظة الدقهلية

علاقة عنصري الضوء والحرارة بمراحل نمو
الأرز بمحافظة الدقهلية

الأرز لطرد الداليات والدخول فى مرحلة تكوين ونضج الحبوب ، أما إذا تأخر ميعاد الشتل عن آخر شهر يونية فإن فترات الإشراق الشمسى تقل باستمرار مما يؤدى إلى نقص طول الفترة الخضرية من حياة النبات ، وينقص عدد أشطاء النبات ، وعدد الأوراق والداليات ، وطول الدالية ، والوزن الجاف للأعضاء المختلفة من النبات •

التوزيع المكانى لمحصول الأرز : عند النظر إلى مثلث التوزيع نجد أن الأرز هو أخلص محاصيل دلتا النيل ، فقد بلغ معامل توطن هذا المحصول فى الدلتا إلى ١,٦٥، فى حين نجده فى الوادى ٠,٠٥ ، كما أنه من المحاصيل المتخصصة التى تتميز بالتركز فى إقليمها ومناطق إنتاجها •

النسبة المئوية لمساحة الأرز الصيفى فى محافظات دلتا النيل فى الفترة بين عامى ١٩٩٠ – ١٩٩٨م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,٣	الدقهلية	٣٠,٨	القليوبية	١,٠
البحيرة	١٥,٧	دمياط	٥,١	القاهرة	–
الغربية	٩,٧	الشرقية	١٦,٠	دلتا النيل(فدان)	١٢٤٥٧٤١
كفر الشيخ	٢١,٠	المنوفية	٠,٤		

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر •

ونظرا لانخفاض كثافة السكان فى شمالى دلتا النيل ، وقلة خصوبة التربة الزراعية وزيادة نسبة الملوحة بها ، وارتفاع مستوى الماء الأرضى تزداد مساحة الأرز الصيفى فيها ، حيث تزيد نسبتها عن ٨٠ % من جملة مساحة الأرز فى الجمهورية •

ونطاق أرز الدلتا نطاق عرضى قوسى متصل يترامى بعرض الدلتا من الإسكندرية حتى قناة السويس ، بعمق نحو ثلث الدلتا أى حوالى ٦٠كم أو حتى خط كنتور ٥ أمتار تقريبا ، لذلك فهو يحتل أوطأ الأراضى المصرية ، وهو بذلك لا يزرع فى أنسب بيئاته بل لعلها أقل صلاحية تبعا لظروف التربة الزراعية ، وهو بهذه الصورة يرجأ إلى بقايا الأرض على أطراف دلتا النيل الشمالية مما لا يصلح لبدائله الأصليين كالقمح والذرة ، وتقل مساحاته بالاتجاه نحو جنوب الدلتا على الرغم من أنه يجود أكثر فى تربة جنوب الدلتا ومصر الوسطى الخصبة (جمال حمدان ، ١٩٨٤ م : ص

٧٨) والسبب بالطبع فى ذلك لا يرجع إلى الظروف المناخية (إذ تلائم الظروف المناخية فى جميع أراضى الدلتا زراعة هذا المحصول) وإنما يرجع السبب إلى كونه محصولا يصلح للزراعة فى التربة الملحية ، فهو أداة غسيل للتربة ، ومحصول إستصلاح الأراضى البور والبرارى ، كما أنه يفسد التربة الصالحة ، حيث يرفع مستوى الماء الجوفى بها (ويطبل) الأرض بمائه المفرط ويحيلها بورا وبرارى ، لذلك فلا مكان له خارج نطاق شمالى الدلتا .

ورغم اتساع مساحة الأراضى فى جنوبى الدلتا ومصر الوسطى إلا أنه لا يساهم إلا بنسبة تقل عن ٢٠% من مساحة الأرز الصيفى فى الجمهورية ، ويرجع ذلك إلى منافسة الذرة الشامية الصيفية لهذا المحصول ، كما يرجع إلى أثر سوق العاصمة فهو بستان فاكهة وخضر القاهرة الكبرى .

وتقل الرطوبة الجوية النسبية عن ٣٠ % فى مصر العليا كما ترتفع فيها الوحدات الحرارية المتراكمة عن متطلبات نبات الأرز ، لذلك تنعدم زراعة الأرز الصيفى والصيفى المتأخر فى هذا النطاق ، ويحل محله بكثافة شديدة جدا محصول قصب السكر الذى يعطى هناك أكبر إنتاجية كمية وصفة .

وقد تبين أن نسبة مساهمة العناصر المناخية فى وضوح الاختلافات المكانية فى متوسطات إنتاجية الفدان من الأرز الصيفى بين المحافظات المصرية ضئيلة للغاية ، حيث تبلغ ٩,٦ % فقط وتترك نحو ٩٠,٤ % من الأسباب لعوامل جغرافية أخرى مثل التربة الزراعية والعوامل البشرية ، إلا أن العوامل البشرية هى أقواها على الإطلاق ، إذ لما كان الأرز شأنه شأن أى محصول يغل أكثر كلما كانت التربة أفضل ، لذلك كان من المفروض أن يزداد متوسط إنتاجية الفدان من الشمال نحو الجنوب ، أى فى أقل مناطق زراعته عنه فى أكثفها ، إلا أن العوامل البشرية تتدخل لتجعل من شمالى الدلتا أعلى مناطقها إنتاجية له ، حيث تزداد خبرة المزارعين به بالاتجاه نحو الشمال ، كما أنهم يستخدمون أعلى الأصناف غلة مثل جيزة ١٧٣ ، جيزة ١٧٦ ، وجيزة ١٧٨ ، وسخا ١٠١ ، وسخا ١٠٢ ، علاوة على أكثر الأصناف انتشارا وهو جيزة ١٧١ ، إضافة إلى ذلك فإن مزارع الجنوب يهتم أكثر بزراعات الذرة الشامية ومحاصيل العاصمة خاصة الخضر .

ث - القطن :

القطن من أهم محاصيل الصادرات المصرية ، وهو محصول صناعى غذائى ، فكمية الناتج منه تزيد عن كمية ما ينتج من أنواع الألياف الأخرى مجتمعة – نباتية وحيوانية وصناعية – وبذوره مصدر رئيسى لإنتاج زيت الطعام ، والكسب المتخلف عن عصر البذور هو غذاء رئيسى للحيوانات ، كما يدخل فى مكونات عليقة الدواجن ، لذلك ينبغى العمل على زيادة إنتاجه بكافة الوسائل مثل استنباط الأصناف الجيدة عالية المحصول ، وإتباع المعاملات الزراعية المناسبة ، وتحسين خصائص التربة ومكافحة الأمراض ، ودراسة العناصر المناخية التى تتحكم فى نمو هذا المحصول وتحدد كمية الإنتاج منه ونوعيته .

الظروف الملائمة للقطن : تتوقف قدرة نباتات القطن على النمو الجيد وإعطاء محصول عالى الجودة كمية وصفة على التركيب الوراثى للنبات ، وإحتوائه على العوامل الوراثية الخاصة بالتحكم فى العمليات الفسيولوجية المسئولة عن النمو الخضرى والثمرى ، وتتفاعل العوامل الوراثية الموجودة فى تركيب نباتات القطن مع عوامل البيئة الطبيعية فى مصر لتحديد كمية الإنتاج منه وجودته ، وعوامل الوراثة بالنسبة للقطن ثابتة ، ولكن عوامل البيئة الطبيعية تتغير مكانيا وزمنيا ، وتتحكم فيها الظروف السائدة فى موسم النمو ، وأكثر هذه العوامل تغيرا هى العوامل الجوية ، إذ كثيرا ما تؤدى التغيرات المفاجئة فى درجات الحرارة والرطوبة الجوية الأرضية وسرعة الرياح السطحية فى مصر إلى نقص نمو نباتات القطن وتقلص كمية إنتاجها ، أما عوامل التربة والتغذية فلا تتغير كثيرا ، خصوصا وأن المزارع يمكنه أن يتحكم فيها أثناء نمو محصوله ، وإذا حصل وأثر أحد عوامل البيئة الطبيعية بشدة على نمو القطن كان هذا العامل هو المحدد للنمو والإنتاج منه ، أما إذا كانت كل الظروف البيئية الطبيعية من عناصر مناخية وتربة زراعية فى أى منطقة من مناطق مصر مناسبة للنمو ، ولا ينفرد أحدها بتأثير ضار على نباتات القطن كان المحصول الناتج يعبر عن المقدرة الوراثية للصنف على النمو والإنتاج تحت الظروف الطبيعية لهذه المنطقة ، لهذا يخصص لكل صنف من أصناف القطن منطقة معينة تتوفر فيها الاحتياجات البيئية خاصة المناخية اللازمة لنمو هذا الصنف .

وتلائم الظروف المناخية فى شمالى دلتا النيل من حرارة وضوء ورطوبة جوية وسرعة رياح سطحية لزراعة القطن كذلك وجود التربة السوداء الغنية جيدة الصرف نوعا التى أن شابتها نسبة قليلة من الملوحة فإنهـا لا تضـير زراعة القطن ولا تضره ، بل بالعكس تعد كما لوحظ منذ وقت مبكر مفيـدة للأقطان طويلة التيلة بالذات (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٥٣) .

حيث ترتفع الرطوبة الجوية عن ٦٥ % فى شمالى مصر ممـا يجعلهـا أنسب أجزائها لزراعة جميع أصناف القطن بصفة عامة ، والأصناف الطويلة الممتازة بصفة خاصة مثل صنف جيزة ٧٠ ، حيث تتفق المتطلبات المناخية لهذه الأصناف مع الظروف المناخية لهذا النطاق .

إلا أنه يجب أن نميز هنا شريطا ضيقا يمتد إلى الشمال من خـط مطـر ١٥٠مم سنويا ، وهذا الجزء من الدلتا هو أقل أجزائها قاطبة فى كثافة القطن ، فرغم إعتدال درجة الحرارة ، وارتفاع الرطوبة النسبية إلى أقصى حد لها (وهو ما يحتاجه نبات القطن) فإن موانع القطن مناخية كانت أو ظـروف تربة تتغلب ، إبتداء من كثرة المطر الشتوى التى لا تفيده فى ريـه ولكنهـا تؤخر موعد زراعته ثم تفسد نموه ، إلى ملوحة التربة الزائدة التى لا تكـاد تصلح إلا للأرز ، من هنا يحتل الأخير الأرض دون أن يطرد القطن بقدر ما أن القطن هو الذى يتركها له (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٣٤) .

وتأخذ الرطوبة المنخفضة فى وسط الدلتا من نوعية أصـناف الأقطـان وطول تيلتها ، إذ تتسع مساحات الأصناف الطويلة وسط وتختفى الأصـناف الطويلة الممتازة ، وعلى الرغم من ذلك ترتفع معاملات تـوطن محصـول القطن فى هذا النطاق نسبيا ، ويرجع ذلك إلى انتشـار الملكيـات الكبيـرة وانخفاض كثافة السكان .

وتقلل الرطوبة الجوية المنخفضة ودرجة الحرارة المرتفعة فى نطـاق جنوبى الدلتا من إنتاجية الوحدة المساحية به كما ونوعا ، وتنخفض معاملات توطن محصول القطن به كثيرا عن نطاق شمالى الدلتا ، ولهذا تأتى القليوبية دائما أقل محافظات الدلتا فى زراعة القطن باستثناء القاهرة والإسـكندرية ، ولكن ذلك لا يرجع إلى العوامل المناخية بالضرورة ، فلا الرطوبة الجويـة هنا بالتأكيد ، ولا درجة الحرارة على الأرجح بالتى تمنع زراعـة القطـن

بغزارة ، فلئن كانت الرطوبة أقل نوعا إلا أنها أعلى بصفة عامة من نظيرتها فى مصر الوسطى الذى ترتفع فى أرضه كثافة الأقطان الطويلة وسط ، بل أن متوسط محصول الفدان فى هذا النطاق ليزيد قليلا عنه فى نطاق مصر الوسطى ، دليلا على ملاءمة ظروفه المناخية نسبيا لزراعة هذا المحصول النقدى الهام ، وإن ظلت الرتبة والتيلة أقل بكثير مقارنة بنظيرتها فى شمالى الدلتا ، وإنما العوامل الطاردة لتركز القطن أو التى تقلل من توطنه فى جنوبى الدلتا هى الموانع البشرية ، كثافة السكان العالية وسيادة الملكيات الصغيرة والقزمية ، التى تعنى فيما بينها على الفور التركيز على محاصيل الغذاء ، أى الحبوب دون التجارية أى القطن .

التوزيع المكانى للقطن : يتأثر القطن بشدة بتطرف الحرارة سواء بالموجب أو السالب ، ولكنه يبدى حساسية فائقة للرطوبة الجوية بصفة خاصة ، سواء رطوبة الجو أو التربة ، لذا فإنه يسعى إلى الحرارة المعتدلة والرطوبة العالية ، وينأى عن الحرارة العالية والجفاف الشديد ، ومن ثم يتكاثف فى أقصى شمالى الدلتا ، وحيث الأراضى الملحية نوعا ومستوى الماء الجوفى المرتفع ، فأراضى القطن إذا نطاق تابع تقع فى ظل نطاق الذرة الشامية الصيفية والتى تزرع فى مناطق الكثافة السكانية العالية .

النسبة المئوية لمساحة القطن فى محافظات مصر علم ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,٨	المنوفية	٤,٩	سوهاج	١,٣
البحيرة	٢١,٩	القليوبية	١,٧	قنا	–
الغربية	٨,١	القاهرة	–	أسوان	–
كفر الشيخ	١٨,٠	الوجه البحرى	٧٩,٢	مصر العليا	٤,٧
الدقهلية	١٠,٩	الجيزة	–	الوادى الجديد	٠,٠٢
دمياط	١,٨	بنى سويف	٦,٠	مطروح	–
الشرقية	١٠,٨	الفيوم	٤,١	شمال سيناء	–
الإسماعيلية	٠,٢	المنيا	٦,٠	جنوب سيناء	–
بورسعيد	٠,١	مصر الوسطى	١٦,١	النوبارية	–
السويس	–	أسيوط	٣,٤	الجمهورية (فدان)	٧٠٦٤١١

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

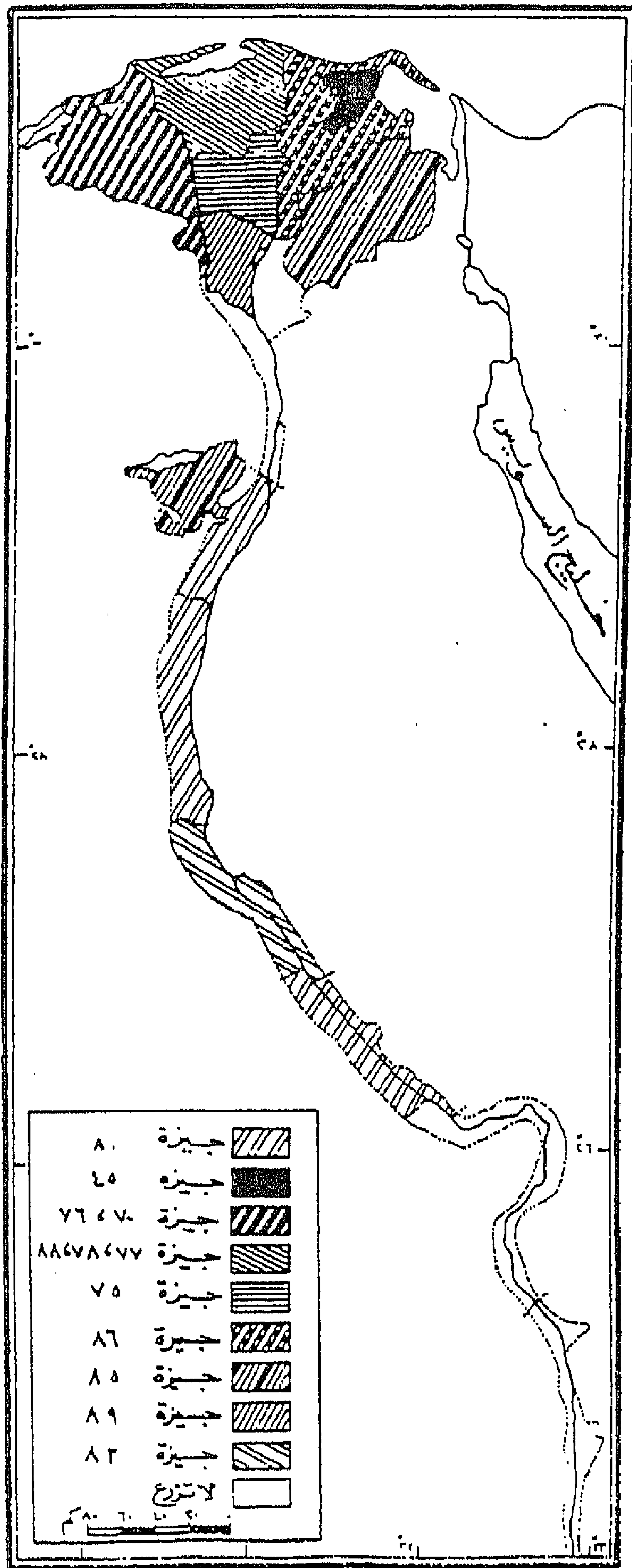
ويزداد توطن القطن فى المناطق الشمالية من مصر ويقل بالاتجاه جنوبيا ، لذلك يبدو أن هناك علاقة طردية وثيقة تامة بين التوطن والرطوبة الجوية ، وعلاقة عكسية بين التوطن وكثافة السكان (عكس الحال بالنسبة للذرة الشامية والقمح) كما يبدو أن توطن هذا المحصول يتأثر جدا بالقوة الطاردة المركزية لزراعات العاصمة ، لذلك أخذ يزحف بالتدريج من نطاق الذرة إلى نطاق الأرز .

وتبين أن مناخ مصر من حرارة ورطوبة وضوء ورياح مسؤول عن ظهور بعض الفروق الاقليمية في متوسطات إنتاجية الفدان من محصول القطن بين محافظات مصر ، ولكنها فروق طفيفة لا تعكس مباشرة الارتباط بينها وبين عناصر المناخ ، لذلك تبقى الفروق النوعية بين أصناف أقطان مصر مقياسا أدق لضبط المناخ .

ففى شمالى الدلتا وغربيها تسود الأقطان طويلة التيلة مثل جيزة ٤٥، ٧٠ ، ٧٦ ، ٧٧ ، وفى جنوبى الدلتا وشرقها ومصر الوسطى تسود الأقطان الطويلة وسط وفيرة الغلة مثل جيزة ٧٥ ، ٨٠ ، ٨١ ، ٨٣ ، ٨٤ ، ٨٥ .

ونظرا لإحتياج القطن للحرارة الدافئة المعتدلة متصاعدة المنحنى منذ البذر حتى الجنى وإلى رطوبة عالية ثابتة المنحنى ، وذلك فى تربة طينية سوداء غنية جيدة الصرف وخالية من الأملاح ، فإنه يجود ويسود بالدرجة الأولى فى محافظات دلتا النيل عنه فى محافظات الوادى ، حيث تزداد مساحات القطن وطول تيلته كلما اتجهنا من شمال الدلتا نحو جنوب الوادى ، بحيث ينتهى الجنوب الأقصى منه وهو أقل مناطق مصر زراعة للقطن وقطنه هو أقلها جودة ورتبة (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٣١) .

أما من حيث متوسط غلة الفدان ، فالفروق الاقليمية فى متوسط إنتاجية الفدان من جملة أصناف القطن بين محافظات الوادى والدلتا قليلة بصفة عامة ، ولذا فإن العلاقة مع عناصر المناخ ليست قوية أو وثيقة تماما ، وإنما تظهر هذه الفروق وتتضح عند مقارنة متوسطات إنتاجية الفدان من الأصناف المتشابهة ، ولكن تبقى الفروق النوعية كمقياسا أدق لضبط المناخ ، ففى الوقت الذى تزرع فيه الأصناف طويلة التيلة فى دلتا النيل ، نجد أن



المناطق الرئيسية لإنتاج القطن في مصر

وفقاً لإحصاءة ١٩٩٧

محمد عبد القادر، ٢٠٠٠م

الأصناف الأقصر تيلة تزرع فى معظم أراضى وادى النيل بمصر مثل التندرة الذى يتحمل الحرارة الشديدة والجفاف ويمتاز بالتضج المبكر ٠

ثانيا : الفاكهة

يلائم مناخ مصر زراعة الكثير من أنواع الفاكهة التى تنمو وتجود فى مناطق متباعدة ومتباينة المناخ ، فإلى جانب فاكهة المنطقة الحارة كالموز والمانجو والتى تبلغ نسبة المساحة المزروعة بها نحو ٢٣,٥ % من جملة حدائق الفاكهة فى مصر ، تجود فاكهة الأقاليم المعتدلة كالموالح والكروم والتين والبرقوق والرمان والمشمش ٠٠٠٠٠٠ الخ ، لذلك تصل نسبة المساحة المزروعة بفاكهة الأقاليم المعتدلة هذه نحو ٧٥,٥ % من جملة حدائق الفاكهة فى مصر ، على العكس من ذلك لا تتوافر الظروف المناخية الملائمة لنمو فاكهة الأقاليم المعتدلة الباردة كالتفاح والكمثرى ، لذلك تقل نسبة المساحة المزروعة بها فى مصر ، حيث تصل إلى ١,٠٠% فقط من جملة حدائق الفاكهة ، وذلك لأنها تتطلب فترة يقف فيها نشاط النبات ونموه مما لا يتوفر فى مناخ مصر ٠

وتعد زراعة أشجار الفاكهة من أكثر أنواع الزراعة ربحا ، وذلك لأن الطلب على الفاكهة فى إزدياد مستمر نظرا لنمو عدد سكان المدن ، وزراعة الفاكهة بدأت تعود على زارعيها بربح يربو على ٩٪ من رأس المال المستثمر ، فى حين لا تتجاوز نسبة الربح فى سائر المحاصيل الزراعية الأخرى عن ٥ ٪ فقط ، ولكن حال دون انتشار زراعة الفاكهة فى مصر رغم ما تدره من ربح وفير عدة أسباب منها :

- كثرة النفقات التى تحتاجها زراعة فدان من الفاكهة خاصة الأنواع المربحة كالمانجو مقارنة بسائر المحاصيل الأخرى من خضر ومحاصيل حقلية ٠

- طول الفترة من غرس أشجار الفاكهة حتى إثمارها ، حتى أنها قد تصل إلى نحو عشر سنوات ، كما هو الحال فى زراعات المانجو ، مما قد يسبب نوعا من عدم الاستقرار ، فقد تصاب أشجار الفاكهة ببعض الآفات قبل أن تثمر مما يعرض المزارع للخسارة المحققة ٠

- قلة خبرة الفلاح المصري (الذى ألف زراعة محاصيل الحقل الأخرى) في زراعة وتسويق الأنواع المختلفة من الفاكهة ، ولا شك أن هذه الخبرة متعددة النواحي ، ولا يمكن لأى مزارع أن يقدم على إنشاء حديقة للفاكهة في مزرعته دون أن يلم بهذه النواحي .

- يقوم الفلاح بزراعة أرضه الجيدة بالمحاصيل الحقلية والخضر سريعة الإثمار ، لذلك لا تجد الفاكهة مجالا لها إلا في الجهات التي لا تصلح لزراعة مثل هذه المحاصيل ، كأطراف الصحراء وكثبان الرمال في شمالي الدلتا ، وبعض الجزائر الرملية في شرق الدلتا ، وبعض الجهات ذات التربة المسامية الخشنة التركيب ، والتي خلفتها بعض منعطفات النيل أثناء تغيره لمجراه ، ومن حسن الحظ أن مثل هذه الجهات ذات التربة الفقيرة نسبيا أكثر صلاحية لزراعة الفاكهة من التربة الصلصالية الثقيلة ، ولكنها محدودة وبخاصة داخل الأرض الرسوبية .

- يعتمد تصريف الفاكهة على السوق المحلية ، كما أن إنتاجها الموسمي لا يضمن لها سعر ثابت أو قليل التذبذب ، وبخاصة أن وسائل الحفظ والتخزين لا زالت بدائية محدودة القدرة ، كما أن سوء توزيع مناطق إنتاج الفاكهة من أهم معوقات الإنتاج ، التي قد تبعد عن أسواق الاستهلاك في المدن ، مما يزيد من تكاليف النقل ، فقد قدر أن تكاليف نقل الفاكهة بالسكك الحديدية يبلغ نحو ٢٣ ٪ من ثمن بيعها .

- ضيق السوق الداخلية نظرا لانخفاض مستوى دخل الفرد ، وصعوبة تصريف الفاكهة في الأسواق الخارجية لارتفاع تكاليف التسويق ، وقلة الدعاية لها في السوق الخارجية ، وعدم العناية بطرق التعبئة والإعداد للتسويق .

التوزيع المكاني للفاكهة وضوابط التخصص أو التعميم :

بلغت نسبة المساحات المزروعة بالفاكهة في الوجه البحري في عام ٢٠٠٢م نحو ٧١% من إجمالي المساحة المزروعة بالفاكهة في مصر ، يليها مصر الوسطى بنسبة تقرب من ٢٠% ، ثم مصر العليا ٩% ، فقد يتوقف هذا التوزيع على عوامل متباينة منها مساحات الأرض المتاحة وخصائص التربة والعناصر المناخية السائدة في كل منطقة ، وبصفة عامة

تزيد نسبة المساحات المزروعة بالفاكهة عند هوامش الدلتا الشرقية والغربية وعند رأسها الجنوبي وتقل بالاتجاه نحو الشمال ، وتكاد تحتكر ثلاثة أنواع منها هي العنب والموالح والمانجو ٨٠% من هذه المساحة .

مركب الفاكهة :

حدث لمركب الفاكهة وخريطتها تغيرات وتطورات هامة عبر العقود الأخيرة من القرن العشرين ، فزادت مساحات بعض أنواع الفاكهة نتيجة لتطور مستوى المعيشة والذوق الاستهلاكي ، في حين انكمشت مساحات البعض الآخر نتيجة لتدهور إنتاجية الفدان منها بسبب الآفات الزراعية والأزمات السياسية ..... الخ .

وتعد محافظة البحيرة أكبر محافظات الجمهورية زراعة للفاكهة ، حيث تزرع ١٨,٠% من المساحة الكلية ، وتليها القليوبية بنسبة ١٢,٠% ، ثم الشرقية بنسبة ١١,٠ % فهذه المحافظات الثلاث تضم ٤١% من مساحات الفاكهة في البلاد ، وتتخصص البحيرة في زراعة العنب في التربة الرملية عند التقاء الرواسب الدلتاويه بالأراضي الصحراوية ، أما القليوبية فتتخصص في زراعة الموالح بصفة رئيسية ، أما الشرقية فتجمع بين المساحات المزروعة بالمانجو والموالح والكروم ، وكذلك الحال في الإسماعيلية حيث تشتهر بزراعة أصناف متميزة من المانجو ، والإسكندرية بما تزرعه من عنب وجوافه وتين .

وبالرغم من احتكار ثلاث محافظات فقط لأكثر من ٤٠ % من مساحات فاكهة الجمهورية ، إلا أن الفاكهة من المحاصيل واسعة الإنتشار في الجمهورية ، بحيث تسهم فيها كل المحافظات تقريبا بنسب متفاوته ، وحتى في الوجه القبلي تزرع الجيزة مساحة نسبتها ٦,٣% من المساحة الاجمالية للفاكهة في الجمهورية ، والفيوم ٥,٨% ، والمنيا وأسيوط بنسب متقاربة ، وهنا تختلط التخصصات فالعنب في الفيوم والرمان في أسيوط والبلح في الجيزة .

توطن الفاكهة في محافظات مصر :

يمكن تقسيم المحافظات تبعاً لتوطن الفاكهة فيها إلى

- محافظات التوطن العالى جدا ، وتشمل القليوبية والإسكندرية ، والأولى تلائم تربتها جيدة الصرف زراعة الموالح ، أما الثانية فتزرع فيها الفاكهة فى الأراضى المستصلحة حولها لسد احتياجات سكان المدينة .

- محافظات التوطن العالى ، وهى الإسماعيلية والمنوفية والقاهرة والجيزة وجميعها تعمل كظهير زراعى لإنتاج فاكهة العاصمة •

- محافظات متوسطة التوطن ، وهى محافظتا البحيرة فى الوجه البحرى والفيوم فى الوجه القبلى ، وهنا يظهر تأثير اتساع المساحة المزروعة فى كل منها على درجات توطن الفاكهة ، فعلى الرغم من اتساع المساحة المزروعة بهما إلا أن اتساع المساحة المزروعة بالمحاصيل الأخرى تقلل من درجة توطن الفاكهة فيهما ، وهما بصفة عامة تزرعان العنب كمحصول رئيسى .

- محافظات لا تتوطن فيها الفاكهة ، أى تقل درجات توطن الفاكهة فيها عن واحد صحيح وتضم بقية المحافظات ، وهى إما محافظات شمالى الدلتا ، حيث لا تلائم ظروف الصرف الزراعى فيها زراعة الفاكهة ، وفى بعض المحافظات الأخرى تسود محاصيل معينة تقليدية مثل الفول فى المنيا والقصب فى الجنوب ولا تفسح لزراعة الفاكهة مجالا .

متوسط إنتاجية الفدان من الفاكهة :

يمكن تقسيم محافظات مصر تبعا لمتوسط إنتاجية الفدان من الفاكهة إلى •

- محافظات يبلغ متوسط الإنتاجية فيها أكثر من ٦ طن للفدان الواحد ، وتأتى فى مقدمتها الفيوم (٨ طن) ثم القليوبية (٧,٣ طن) وقنا (٦,٩ طن) والمنوفية (٦,٥ طن) البحيرة وأسيوط (٦,٤ طن) .

- محافظات يتراوح فيها الإنتاج ما بين ٥ - ٦ طن للفدان الواحد وتضم ثلاث محافظات فى الوجه البحرى وهى الغربية ودمياط والشرقية ثم القاهرة ، وثلاث محافظات أخرى فى الوجه القبلى هى بنى سويف والمنيا وسوهاج .

- محافظات يقل الإنتاج فيها عن ٥ طن للفدان الواحد وتشمل الإسكندرية وكفر الشيخ والدقهلية والإسماعيلية والسويس فى الوجه البحرى ، والجيزة وأسوان فى الوجه القبلى .

محاصيل الفاكهة الرئيسية تبعا للمناخ الملائم لزراعتها :

في العرض التالي دراسة تفصيلية لبعض محاصيل الفاكهة الهامة التي تزرع في جمهورية مصر العربية مقسمة تبعا للمناخ الملائم لزراعتها :

فاكهة المناخ المداري :

١- نخيل البلح :

البلح مثل كثير من المحاصيل البستانية محصول مصر كلها بل أنه الفاكهة المفضلة لدى الشعب المصري منذ زمن بعيد ، لذلك ينتشر النخيل في جميع أنحاء مصر ، مثله في ذلك مثل الكثير من أصناف الفاكهة والخضروات والمحاصيل الحقلية ، وتأتي خمس محافظات هي: أسوان و الشرقية وأسيوط و الفيوم و البحيرة في مقدمة محافظات الجمهورية في عدد أشجار النخيل المثمرة وغير المثمرة في الجمهورية ، وتأتي أعلى إنتاجية للنخلة الواحدة في محافظة البحيرة بمقدار ١٥٧ كيلو جرام للنخلة ، تليها محافظة الشرقية بمقدار ١٣٠ كيلو جرام ، ثم بني سويف بمقدار ١٢٤ كيلو جرام ، فالقاهرة ١٢٠ كليو جرام ، والجيزة ١٠٩ كيلو جرام .

و منذ أن شق النيل مجراه في طفولته والنخيل من الأشجار التي تطرز ضفتيه ، يرتوي بمائه ، ويحنو عليه بالظلال ، ملقيا بثماره في المجرى قربانا أو إتاوة ، حيث يحملها التيار من الجنوب إلى الشمال ، فتثبت وتنمو بذورها حيثما قدر لها أن ترسو وأن تستقر ، وتنبعث نخلة رشيقة تكمل خط الامتداد حتى مصب النهر في الشمال على شاطيء البحر .

ولقد أصبحت النخلة رمزا لوادي النيل ، حتى أن تناثرها فوق ربوع الوادي أوحى (للمستر ونستن تشرشل) بفقرة طريفة ، أوردها في كتابه (حرب النهر) ربط فيها بين النيل والنخلة بأوجه شبه أكيدة ، مدللا بها على الوحدة والترابط اللذين يقومان بينهما إذ قال :

إذا نظرنا إلى خريطة مجرى النيل ، أخذتنا الدهشة للشبه القائم بينه وبين شجرة النخيل ، فأرض الدلتا بخضرتها وخصوبتها تنتشر عند قمة الوادي كما ينتشر في رشاقة جريد النخيل وسعفه ، وقد يلتوي الجذع قليلا إذ ينحني النيل انحناءة واسعة حين يجري في أرض السودان ، ولكن الشبه يعود كاملا جنوبي الخرطوم ، وتبدأ جذور الشجرة تتوغل عميقا في السودان

(منطقة البحيرات) وليس يسعنى أن أتخيل صورة أصدق من هذه الصورة لذلك الرباط الوثيق ، رباط التعاطف بين المحافظات الجنوبية والشمالية ، فالماء حياة الدلتا يهبط من السودان ، متدفقا فى المجرى ، كما تسرى العصاة فى ساق النخلة ، لتؤتى ثمارها رطبا جنيا ٠

هذا هو النيل ٠٠٠٠ وهذه هى النخلة ، وهذه هى أوجه الشبه بينهما ، لهذا فليس غريبا أن نجد مناطق النخيل تمتد على طول المجرى ، وأن هذا الامتداد ليضع أيدينا على حقيقتين :

الأولى : أن تعدد أنواع التربة فى هذا الامتداد الطويل ، لم يحل دون نمو النخيل فى أى منها بحال جيد ، الأمر الذى لا يدع مجالا للتفكير فى أن النخيل يحتاج نوعا من التربة بعينه ، فهو ينمو فى التربة الرملية ، كما فى التربة الطينية أو الصفراء ، ولا فرق بين هذا وذاك ، إلا بمقدار الفارق بين خصوبة تربة وأخرى ، الأمر الذى يمكن تعويضه والتغلب عليه بالخدمة والسماد الجيد ٠

الثانية : أن هذا الامتداد الطويل ، من الجنوب حيث درجة الحرارة المرتفعة ، إلى الشمال حيث الاعتدال الحرارى ، لم يغير من درجة نمو النخلة فى أى منها ، فقط جعل الفارق فى الصنف الناتج ، فخلق مجاميع ثلاثا ، تتميز كل منها بصفات لا تتوفر للآخرين ، وتسود فى منطقة ولا تنتج فى سواها ، فحيث تشتد درجة الحرارة نجد النوع الجاف مسيطرا ، وحيث تنخفض درجة الحرارة قليلا نجد السيطرة انتقلت لمجموعة الأصناف النصف الجافة ، وفى الشمال حيث الاعتدال تكثر الأصناف الرطبة وتسود ٠

إذن فالعامل المحدد لنوع البلح المزروع هو المناخ دون سواه ، فالإنتاج الناجح والإنضاج الجيد لأى من أصناف البلح حتى الطرى منها غير القابل للتعبئة يحتاج متوسط درجة حرارة يرتفع عن ٢٦,٦° م ، ورغم أن نخيل البلح ينمو فى ظروف جوية مختلفة كثيرا إلا أنه لا يزهر إذا قلت درجة حرارة فصل الصيف عن ١٨° م *، وتدل جميع الشواهد على أن نخيل البلح يحتاج إلى صيف حار لأجل إنتاج البلح تجاريا ٠

---

* ورغم أن نخيل البلح من الأشجار المحبة للحرارة المرتفعة ، إلا أنها فى نفس الوقت تتحمل الحرارة المنخفضة حتى (- ١° م) كما تتحمل الحرارة المرتفعة حتى أعلى من ٥٠° م ، وتحتاج ثمار البلح إلى جو حار حتى تنضج وتجود صفاتها

هذا ويمكننا أن نلاحظ أن الرطوبة والحرارة من العوامل المحددة لنمو ونضج ثمار البلح ، فالنمو يكون على أشده فى المناطق الحارة الرطبة ، بينما نضج الثمار لا يكون جيدا إلا فى المناطق ذات الهواء الجاف .

من هذا نرى أن تقسيم مناطق النخيل يجب أن يكون مؤسسا على سيادة النوع فى المنطقة التى لا يجود فى غيرها .

ولهذا فسنجرى تقسيم النخيل فى جمهورية مصر العربية تبعا لمناطق تواجده وهى :

- نخيل الدلتا ومحافظات القناة .
- نخيل وادى النيل ومنخفض الفيوم .
- نخيل الواحات .

أ - نخيل الدلتا ومحافظات القناة (أصناف رطبة) :

يزرع فى دلتا النيل ومحافظات القناة الأصناف الأصيلة من نخيل البلح الرطب ذات الشهرة العالمية مثل الحياني وبنت عيشة والسماني ومجهل وسيوى وأمهات وجميعها تأكل طازجة أو يصنع منها العجوة والمربيات ،

، ويجب أن لا يقل متوسط درجة حرارة الفترة من (فبراير - أكتوبر) عن ٢١,١° م لأصناف البلح الرطب المبكر ، بينما فى الأصناف المتوسطة النضج يجب أن يكون متوسط درجة الحرارة ٢٣,٩° م ، ودرجات الحرارة في الفترة من مايو إلى أكتوبر (أى بعد التلقيح) ٢٦,٧° م ، وفى الأصناف المتأخرة النضج يجب أن يكون متوسط هذه الفترة ٢٩,٤° م ، ٣٢,٢° م بعد التلقيح ، وتبلغ الوحدات الحرارية المتراكمة التى تحتاج إليها ثمار نخيل البلح للنمو والنضج خلال الفترة بين (فبراير - أكتوبر) نحو ١٢٠٠° م فى الأصناف مبكرة النضج الرطبة ، ١٥٠٠ - ٢٠٠°م فى الأصناف نصف الجافة ، ٢٠٠٠ - ٢٦٠٠° م فى الأصناف المتأخرة الجافة ، وهذه القيم عبارة عن مجموع الزيادة اليومية فى درجات الحرارة عن نهاية صغرى ثابتة يبدأ عندها النمو وهى ١٨° م . ويضر سقوط الأمطار نخلة البلح أثناء نضج الثمار ، كذلك إرتفاع الرطوبة الجوية ، فبشكل عام تنمو الأشجار بصورة جيدة فى الرطوبة المرتفعة ، لكن نضج الثمار يحتاج إلى جو شديد الجفاف ، وأفضل الثمار تتشكل فى المناطق الحارة الجافة ، هذا والرطوبة الجوية المرتفعة تؤدى إلى إصابة الثمار بالأمراض الفطرية والبكتيرية التى تأتى عليها وتهلكها ، لذلك يمكن إعتبار هذين العاملين محددين لانتشار زراعة نخيل البلح تجاريا (أنظر : ياسر السيد ، ١٩٩٨م : ص ٢٦٥).

وأشهر مناطق الدلتا زراعة لها محافظات الشمال ، أما أفقر المحافظات في النخيل أولا وفي الأصناف الأصيلة ثانيا محافظتا الغربية والمنوفية ، إذ لا يوجد فيهما غير المجهل النامي من نواه ، وفي الدلتا ومحافظات القناة تزرع أيضا بعض أصناف من البلح نصف الجاف بأعداد قليلة ، خاصة في محافظات الشرقية والإسماعيلية وبورسعيد مثل صنفي العامرى والعجلاني ، بتركيز للأول في جهة الصالحية ، وباستثناء هذين الصنفين نجد أن هذا النطاق لا يضم في ربوعه غير الأصناف الرطبة ٠

من ساحل البحر المتوسط شمالا نحو الجنوب حتى نهاية محافظة الجيزة بمصر الوسطى (حيث يقل مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة من ساحل الدلتا الشمالى حتى جنوب محافظة الجيزة عن ١٥٠٠ وحدة حرارية خلال موسم نمو نخيل البلح) وعلى الرغم من ابتعاد الجيزة عن البحر المتوسط بحوالى ١٦٠ كم إلا أن المؤثرات البحرية الملطفة تصل إليها عن طريق الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، فتجعلها صالحة إلى حدا ما لزراعة الأصناف الرطبة ، ورغم اختلاف معدلات درجات الحرارة السنوية في الجيزة بدرجات قليلة عن دلتا النيل ، إلا أن هذه الزيادة تعطى حوالى ٥٠٠ وحدة حرارية أكثر من جهات جنوبى الدلتا ، كما تزيد عملية التبخر / نتح في الجيزة عن شمالى الدلتا ، لذلك فإن رطوبة ثمار البلح الخضراء ، في محافظة الجيزة (في الأصناف الطرية ونصف الجافة غير الناضجة والتي قد تصل فيها الرطوبة إلى حوالى ٥٠ % من وزنها) كلما تقدمت في العمر أدت عملية التبخر هذه إلى تقليل رطوبة الثمرة ، وقلة الرطوبة في محافظة الجيزة تساعد على حفظ الثمار الطرية ونصف الجافة من الحموضة ، لذلك يمكن حفظ الثمار الناتجة من محافظة الجيزة لمدة طويلة ، أى يناسب مناخ محافظتا القاهرة والجيزة زراعة أصناف من البلح تصلح للحفظ بجودة عالية مثل السيوى (إلا أن صنف السيوى في الواحات يمتاز عن السيوى بالجيزة بأنه يجف على النخلة لملاءمة المناخ لذلك) كما يناسب زراعة بلح الأمهات الذى يصنع منه العجوة ٠

ب - نخيل وادى النيل ومنخفض الفيوم :

.تمتد منطقة وادى النيل بمصر من الحدود مع السودان حتى الحدود الشمالية لمحافظة الجيزة تقريبا وهى ذات تاريخ مجيد في تربية نخيل البلح

نصف الجاف والجاف ، وثمار البلح الجافة الممتازة لا تنتج منطقة في العالم مثيلا لها جودة وعلو قيمة .

وقد ظل محصول البلح الجاف في أقصى جنوبي وادى النيل بمصر مصدر رزق لسكانها ، بين صاحب نخيل وملقح وتاجر ، كلهم يدورون في فلك زراعة النخيل وتجارة بلحه ، يعتمدون عليه في حياتهم المعيشية واقتصادهم اعتمادا كليا ، إذ كان النخيل هو كل ما يمكن أن يملكوه في ذلك الشريط الضيق ، الذى يحف بمجرى النيل على الجانبين ، تطل عليه جبال صخرية عاتية لا تتزحزح عن مكانها شبرا ، وكان أهل الوادى في تشبثهم بالنخلة ، عتادا يلاقون به تصاريف الأيام والزمان محقين ، ذلك لأن النخلة تعمر مئات السنين ، وتعطى دخلا كبيرا إذا ما قيس بدخل المساحة التي تشغلها لو أنها زرعت بأى محصول سواها .

وأهل مصر العليا لا يخطئون زراعة النخيل ؛ فهم يدعون الأم وأولادها يكونون أسرة ، قد يصل عدد أفرادها إلى سبع نخلات ، تقوم حول الأم في الجورة الواحدة ، وهم يسمون هذه المجموعة (بورة) ولهم في ذلك حكمتهم التي لا تجد ما يدحضها بل تظفر دائما بما يؤيدها ، تلك الحكمة التي تقول أن تربية بنات النخلة حولها ، لا تجعل (الجور) تخلو ذات يوم من نخيل يقوم فيها ، بل تجعلها عامرة دائما ، فكلما سقطت نخلة بسبب الهرم ، أو بأى بسبب آخر حل محلها أخواتها في الإنتاج ، إذ يزيد محصول كل منها بمقدار ما نقص ، وبهذا فلا يخلو مكانها ولا يفقد صاحبها شيئا من دخله الذى تعود أن يحصل عليه ، لأن تربية النخلة حتى تبلغ سن الإثمار الكامل تستغرق وقتا ، وتستنفذ جهدا ، وهم ليسوا على استعداد لتضييع الوقت أو بذل الجهود .

لهذا .... فليس غريبا أن نجد منطقة مصر العليا منذ القدم ، وهي تقوم بطريقة منظمة ، بإمداد محافظات أخرى بأقدار من البلح الجاف ، لا يعتريها نقصان ، فالكل يعرفونه أجيالا تلو أجيال وخاصة في شهر رمضان وعيد الفطر المبارك .

ويمكن تقسيم وادى النيل ومنخفض الفيوم تبعا لملاءمته لزراعة نخيل البلح نصف الجاف والجاف إلى :

‏‎‎‎ I- نطاق الخصائص المناخية الملائمة لزراعة نخيل البلح نصف الجـاف :

يمتد هذا النطاق من شمال وادى النيل حتى الحدود الجنوبية لمحافظة أسيوط ، وتتراوح فيه الوحدات الحرارية بين ١٥٠٠° – ١٧٠٠° م .

– منطقة الخصائص المناخية المحدودة لزراعة نخيل البلح نصف الجاف :

تضم هذه المنطقة محافظة الجيزة حيث تقل فيها الوحـدات الحراريـة المتراكمة فى الفترة بين (فبراير – أكتوبر) عن ١٥٠٠ وحدة حرارية فوق النهاية الصغرى (١٨°م) ، كما ترتفع فيها معدلات الرطوبة الجوية .

وتمثل نسبة أشجار نخيل البلح الرطب فيها حوالى ١٣,٩ % ، فى حين نجد أن النسبة الباقية ومقدارها ٨٦,١ % للأصناف نصف الجافة ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة فى هذه المنطقة ١٣٤,٨ كجم .

– منطقة الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة نخيل البلح نصف الجاف :

تمتد هذه المنطقة من الحدود الجنوبية لمحافظة الجيـزة حتـى الحـدود الجنوبية لمحافظة المنيا تقريبا ، وتتراوح فيها الوحدات الحرارية المتراكمـة بين ١٥٠٠° – ١٧٠٠° م ، ويمكن زراعة أصناف البلح الرطبة الطرية فـى هذه المنطقة ، وفى هذه الحالة تكون كمية السكر المحول أعلى بكثير من البلح المزروع فى الدلتا ، إلا أن متوسط إنتاجية الفدان سوف يقل عنهـا كثيـرا ، وتمثل نسبة أشجار نخيل البلح الرطب فى هذه المنطقة حوالى ١,٢ % ، فى حين نجد أن نسبة الأصناف نصف الجافة هى ٧١,٣% ، ونسبة أشجار نخيل البلح الجاف ٢٧,٥ % ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحـدة فـى هـذه المنطقة ١٠٩,٢كجم .

– المنطقة الأنسب مناخيا لزراعة نخيل البلح نصف الجاف : وتضم محافظة أسـيوط فقـط ، وتتـراوح فيهـا الوحـدات الحراريـة المتراكمـة بـين ١٧٠٠° – ٢٠٠٠°م خلال موسم النمو ، وتتسم هذه المنطقـة بفصـل نمـو طويل حار وشتاء معتدل الحرارة ، كذلك تتميز بانخفاض الرطوبة النسـبية أثناء فترة نضج ثمار البلح ، لذلك فإنها تعتبر أنسـب منـاطق وادى النيـل لزراعة أصناف البلح نصف الجاف ، ورغما عن ذلك فإنها تخلو تماما مـن نخيل البلح نصف الجاف ، حيث يسودها نخيل البلح الجاف ، ويرجع ذلك إلى قيمة أشجار نخيل البلح الجاف التجارية الكبيرة ، فلكونها جافة لا تحتاج إلـى

مجهود كبير فى التعبئة والحفظ ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة فــى هذه المنطقة ٧٨,٧ كجم .

ا- نطاق الخصائص المناخية الملائمة لزراعة نخيل البلح الجاف :

يمتد هذا النطاق من شمال محافظة سوهاج حتى أقصى جنوبى وادى النيل بمصر ، وترتفع فيه الوحدات الحرارية عــن ٢٠٠٠° م ، ويتميــز بزيــادة ظاهرة فى درجات الحرارة ، كذلك نقــص حــاد فــى الرطوبــة النسـبية ، ولهذا يرجع الفضل فى الانتشار الواسع لأصــناف الــبلح الجــاف مثــل البرتمودا والجنديلة والسكوتى ، حيث يساعد الجو الحار فيــه علــى زيــادة جودة ثمار هذه الأصناف .

- منطقة الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة نخيل البلح الجاف :

تضم هذه المنطقة محافظة سوهاج فقط ، وتتراوح فيها الوحدات الحرارية المتراكمة بين ٢٠٠٠° – ٢٥٠٠° م خلال موسم نمو ونضج ثمار نخيل البلح ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة فى هذه المنطقة ٧٤,١ كجم .

- المنطقة الأنسب مناخيا لزراعة خيل البلح الجاف :

تشمل هذه المنطقة محافظتى قنا وأسوان ، ويرتفع فيها مجموع الوحدات الحراريــة عــن ٢٥٠٠° م ، وتتميــز بالارتفــاع الشـديد فــى درجــات الحرارة ، والانخفاض الحاد فى الرطوبة الجوية ، وارتفاع مصــاحب فــى الوحدات الحرارية المتراكمة ، حتــى أنهــا تقتــرب جــدا مــن الوحـدات الحرارية اللازمة لزراعة الصنف التجارى الممتاز دجلة نور المزروع فــى جمهورية الجزائر .

وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة فى هــذه المنطقــة ٦٠,٧ كجــم ، ويرجع السبب فى قلة إنتاجية النخلة فى هذا النطاق إلى أن النخيل فيها غيــر معتنى به مطلقا ، بل غالبا ما يترك للطبيعة ، فلا يعتنى بريه وتسميده وكثيرا ما يترك لينمو فى مجاميع غير منظمــة ، لــذلك يقــل المحصــول النــاتج منها ، وقد ينخفض أكثر فى بعض السنوات حتى يصل إلى ٥٧ كجم ، علــى حين أن الأشجار المعتنى بها قد يصل متوسط إنتاجها إلى ١٧٠ كجم .

جـ- نخيل الواحات :

الواحات الغربية ....هى منطقة نخيل البلح نصف الجاف الذى يعرف بالصعيدى ، كما يعرف بالسيوى ، بالرغم من أن (واحة سيوة) هى آخــر

واحة زرع فيها ، غير أنه إشتهر منتسبا إليها ، على أن الكثرة الغالبة في الواحات جميعها للنخيل الذى ينتج البلح الرطب ، إذ تضم بين ربوعها من أشجاره ، بضعة أضعاف النخيل الصعيدى ، إلا أنها لا تعد من مناطق البلح الرطب ، ذلك لأن البلح النصف الجاف ، لا يجود إلا فيها ، ولقد حدث أن نقلت بضعة آلاف من الفسائل عام ١٩٤٤ م إلى أقصى جنوبى مصر العليا تعويضا لما غرق من نخيلها بعد تعلية خزان أسوان الثانية ، إلا أن الصنف الناتج فقد صفاته ، فقد تصلبت الثمار وصارت أشد صلابة من الأصناف الجافة المحلية بأسوان ، علاوة على لزوجتها إذا ما ابتلت لكثرة ما تحتوية من عسل ، كما نقلت أعداد هائلة منه إلى محافظتى الجيزة والفيوم ، فكان مصيرها عكس مصير التى غرست فى مصر العليا ، إذ صارت طرية كالبلح الرطب ، وقشرتها التى لا تنفصل عن لحم الثمرة فى الواحات انفصلت فى الجيزة والفيوم ، ولونها الشفاف فى الواحات صار معتما فى مصر الوسطى.

أعداد نخيل البلح فى واحات الصحراء الغربية

الواحة	صعيدى	فريحى	غزالى	سلطانى
الخارجة	١٧٩٩٠٠	لم يحصر	لا يوجد	لم يحصر
الداخلة	٢٢٢٧٠٠	لم يحصر	لا يوجد	لم يحصر
الفرافرة	١٥٠٠	لم يحصر	لا يوجد	لم يحصر
البحرية	١١٢٨٠٠	٢٧٥	لا يوجد	١٦٠٠
سيوة	١٠٩٨٠١	٦٨٦٤	٣٩٤	لا يوجد

والبلح الصعيدى ، مظهر ثروة الواحات ، ومرتكز إقتصادها ، وإن كانت جودته تختلف من واحة لأخرى ، غير أنه فيها جميعا أجود منه فى سواها ، أما الأصناف الرطبة فمجهولة الصنف ، نامية من النواه ، وإن كانت بينها أصناف جيدة إشتهرت بأسماء متعددة (تتغير من منطقة لأخرى) غير أنها ليست مهمة تجاريا .

إذن فالبلح الصعيدى هو الصنف الوحيد الذى يعول عليه فى اقتصاد الواحات ، أما بقية الأصناف الجافة كالغزالى ، والفريحى ، والتمر ، والسلطانى ، والكعبى ، وغرم غزالى ، وغرم صعيدى ، وأوشك ، وأزواغ ، وطقطقت ، وأوشك إنجبيل ، ومغزوز ، وأبوتيدة ، وآمنزو ، والسنتراوى ، والفالق ، والأمهات ، وأحمر حجازى ، ومنثور لبانى ، ودجلت نور ، فهى أصناف – وإن تكن لها قيمتها – غير أنها إلى جانب الصعيدى ثانوية الأثر ،

فضلا عن قلة أعدادها ، وفيما يلي عدد نخيل الأصناف الموجودة بالواحات ، عدا الغزاوى والمنثور :

ويختلف متوسط محصول النخلة ، بين واحة وأخرى ، ففى (سيوة *) تعطى النخلة الصعيدى ثلث قنطار من الثمار الجيدة ، أما النخلة الفريحى فتعطى نصف قنطار ، وكذلك النخلة الغزالى ، أما فى الواحات البحرية فإن النخلة الصعيدى تعطى ربع قنطار من البلح الجيد كمتوسط إنتاج ، وليس ذلك لقصور فى النخلة ، أو لضعف فى التربة ، بل لأنهم يقطعون العراجين والبلح لا يزال بسرا ، أى أنهم لا يتركونه لكى يجف على أمه ، وذلك تعجلا منهم للحصاد ، حتى يمكنهم بيع محصولهم مبكرا ، لشدة ما يعانون من الفقر ، وما يئنون تحت وطأته من عوز ، ولو ترك البلح لكى ينضج على أمه ، فسوف يكون محصول النخلة أكثر من ذلك حتما ، والدليل قائم فى (واحة الفرافرة) إذ تعطى النخلة فيها مائة كيلوجرام تقريبا ، وذلك لأنهم يتركون البلح فوق النخلة حتى ينضج تماما ، مع العناية بالخدمة والتسميد (عبد اللطيف واكد ، ١٩٦٤ م : ص ٢٨٣) .

---

* فى سيوة يتركون البلح لكى يجف على أمه ، ومع ذلك فمتوسط النخلة ثلث قنطار ، وهى طريقة غير ما ينهج الزراع فى الواحات الأخرى ، فهم يربون الفسائل إلى جوار أمهاتها ، حيث تقوم إلى جوار الأم أربع أو خمس منها ، تثمر معها ، وهذه المجموعة التى تمثل فى موضعها باقة من النخيل ، تعطى كل منها ثلث قنطار كمتوسط إنتاج ، أما فى الواحات الأخرى فيربون النخلة قائمة منفردة ، فإذا فرضنا أن الجورة تقوم بها أربع نخلات حول الأم ، فيكون مجموع ما بها من نخيل هو خمس نخلات ، تعطى فى مجموعها ٧٥ كيلو جراما ، أى تعطى قنطارين إلا قليلا ، وكان يجب أن تعطى النخلة المنفردة ، ثلثى هذا القدر على الأقل ، ولقد جربت تربية نخيل منفرد بواحة سيوة ، بمزرعة الدكرور ، فأعطت النخلة أكثر من قنطار من البلح ، وحكمة السيويين فى إتباع هذا النهج فى تربية بنات النخلة معها ، هى أن الأم إذا ما سقطت لسبب أو لآخر ، حلت مكانها بناتها فلا تخلو الجورة ، ولا يفقد صاحبها شيئا من محصوله ، الذى تعود حصاده كل عام ، إذ سيتحول الغذاء الذى كانت تستنفذه الأم إلى بناتها ، فيزيد فى محصولها بالقدر الذى فقد بسقوط الأم – كما سبق القول (عبد اللطيف واكد ، ١٩٦٤ م : ص ٢٨٣) .

٢- المانجو:

تعد المانجو رابع محصول فاكهة رئيسى فى مصر بعد الموالح والعنب والموز ، وتنتشر زراعة الأصناف البذرية فى الحدائق المصرية ، وقدرت المساحة الكلية المزروعة بالمانجو فى الفترة بين عامى ١٩٩٤م – ٢٠٠٣ م بنحو٥٧ ألف فدان ، تنتج ١٨١ ألف طن بمتوسط إنتاجية بلغ ٣,٨٥ طن من ثمار المانجو .

الظروف الملائمة لزراعة المانجو : تلعب درجة الحرارة والرطوبة الجوية دورا مهما فى تحديد مدى نجاح زراعة أشجار المانجو فى مصر ، حيث تنمو شجرة المانجو بحالة جيدة فى درجات الحرارة العالية إذا ما توفرت معها رطوبة جوية عالية ، لذلك فإن منطقة مصر السفلى تعتبر أنسب أجزاء الجمهورية لزراعة هذا المحصول ، ففى مصر السفلى تتوفر درجات الحرارة المرتفعة المقترنة برطوبة نسبية منخفضة (أقل من ٦٠ %) خلال فترة التلقيح والإزهار ، كما تتوفر درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة النسبية المرتفعة (أى مناخ حار رطب) خلال فترة الإثمار ، لذلك تكون الثمار الناتجة من شمالى مصر جيدة الخواص نظرا لنضجها بصورة مرضية ، والأشجار عالية الإنتاج ، أما فى منطقة مصر العليا التى تتميز بجفاف مناخها خلال موسم النمو فإن نمو أشجار المانجو يبطىء إلى حد ما ، فضلا عن أن الأوراق تحترق احتراقا كبيرا أو قليلا حسب درجة الحرارة والجفاف ، والتى تزداد بالطبع بالاتجاه صوب الجنوب .

وتتأثر أشجار المانجو خاصة صغيرة السن كثيرا بانخفاض درجات الحرارة فى دلتا النيل ومصر الوسطى عن الصفر المئوى ، لذلك يلجأ بعض المزارعين إلى حماية الأشجار الصغيرة أثناء فصل الشتاء بلفها بالحصير أوالقش ، أو بزراعتها بين أشجار الموالح أو الموز المنتشرة فى هذا النطاق ، ولعلاج أشجار المانجو المصابة بالصقيع تزال جميع الأفرع الجافة مع أجزاء من الأفرع الخضراء ، كما تزال النموات الطرفية ، أما الأشجار الكبيرة فتقطع على ارتفاع متر إلى مترين ونصف من سطح الأرض ، وبعد أن تخرج بعض الأفرع الخضراء على الجزع يختار منها عدة أفرع وتربى منها الشجرة ، ويجرى القطع عند إبتداء فصل النمو وتحرك العصارة ، وذلك لسهولة تمييز الأجزاء الجافة .

وقد وجد أن هناك بعض الأصناف لها القدرة على مقاومة البرد مثل زبدة ومبروكة وبايرى والمسك والتيمور ، وهى أصناف منتجة محليا ويمكن زراعتها فى منطقة مصر الوسطى التى يتكرر فيها الصقيع خلال فصل الشتاء ، أما الأصناف المستوردة من المناطق الإستوائية فهى أكثر حساسية للصقيع مثل الهندى بسنارة والجولك ، لذلك لابد من تجنب زراعتها فى جهات مصر الوسطى التى •

وتنحرف فى مصر العليا العناصر المناخية عن متطلبات نمو وإزهار وإثمار أشجار المانجو ، لذلك تتعرض الأشجار والثمار هنا لبعض المخاطر ، حيث تعمل درجات الحرارة المرتفعة فيه على تقليل أو فشل عملية الإزهار، كما تتعرض الثمار الصغيرة الناتجة للسعة الشمس ، إضافة إلى تعرضها قبل تمام النضج للتساقط بسبب حدة الجفاف المناخى •

التوزيع المكانى للمانجو فى مصر :

تتوزع المانجو بين الوجهين بنسبة الثلثين ، الثلث ، ٦٨,٢ % للدلتا و ٣١,٨ % للصعيد ، وتوجد أراضيها على هيئة شريط فى شرق الدلتا ، يمتد من القناة حتى القليوبية ، ومرتكزة على الشرقية ، حيث تزرع الشرقية نحو (٤٧,٢ %) من جملة مساحة المانجو فى الجمهورية ، وذلك لأن زراعة المانجو تحتاج إلى تربة صفراء خصبة ناعمة ، تكملها الإسماعيلية كجناح أيمن بنحو (١٦,٢%) والقليوبية كجناح أيسر بنحو (٩,٣%) وبينما يستأثر شرق الدلتا بأكثر من نصف مساحة المانجو فى مصر على الأقل ، لا وزن لغرب الدلتا تقريبا ، حيث تسهم البحيرة بنحو ٧,٤ % فقط وتزرع بها فى بعض الأراضى الصفراء المعتنى بتسميدها جيدا ، على أن محافظة الجيزة هى ثانية محافظات المانجو بعد الشرقية نظرا لزراعتها فى التربة الخفيفة جيدة الصرف هناك ، بنحو الخمس (٢١,٥%) وهى بهذا تحتل معظم منجة الصعيد ، كما تعد فى الحقيقة امتدادا لشريط شرق الدلتا (أى الإسماعيلية – الشرقية – القليوبية – الجيزة) •

٣- الموز :

الموز من محاصيل الفاكهة المحبوبة المربحة ، ويعتبر محصول الفاكهة الرابع فى مصر بعد الوالح والعنب والمانجو ، حيث تبلغ مساحة الموز ٣٨ ألف فدان ، ويرجع الانتشار الواسع للموز إلى كونه من الفاكهة القليلة سريعة

الإيراد ، أى التى يكون ربح رأس المال فيها سريعا جدا ، وأهم أصناف الموز المزروعة فى مصر الهندى و المغربى وصباع السنت ؛

الظروف الملائمة لزراعة الموز :

وتجود زراعة أشجار الموز فى الجهات ذات التربة الرسوبية الخصبة العميقة ، بخاصة فى مناطق الجزائر والسواحل التى يتوافر فيها الصرف الجيد ، وترتفع فيها رطوبة الجو ، فضلا عن هبوب نسيم عليل من المياه القريبة يعمل على تجدد هواء المزرعة ، ويعتبر هذا الصرف الهوائى من العوامل المهمة التى تساعد النبات على النشاط ، وتتميز المنوفية عن كل المحافظات الأخرى فى هذا المضمار ، وتليها البحيرة والقليوبية ، وتمثل نسبة المساحة المزروعة بالموز فى هذه المحافظات أكثر من ٦٠٪ من مساحة أراضى الموز فى البلاد جميعها .

وقد نتج عن ارتفاع درجات الحرارة فى مصر خلال فصول الربيع والصيف والخريف واعتدالها فى الشتاء أنه ليس هناك ميعاد محدد لإزهار الموز ، حيث يمكن للمزارع إذا أراد أن يحصل على محصول من الثمار طول السنة ، إلا أن كمية المحصول وكذلك نوعية الثمار تتوقف على الوقت الذى يظهر فيه العنقود الزهرى ، كما يتوقف على العوامل المناخية فى مصر ، خاصة درجات الحرارة والرطوبة النسبية أثناء فترة نضج الثمار ، فظهور العنقود الزهرى فى مصر خلال أشهر الشتاء الباردة يجعل الأزهار فى قمة الشجرة ، وتنمو أصابع الموز مشوهة غير منتظمة الشكل نتيجة برودة المناخ ، كما تتعرض الإزهار لحالات الصقيع فتضيرها ضررا بالغا مما يقلل المحصول الناتج ، لذلك يزيل المزارع مثل هذه الأشجار عادة من مزرعته ، أما إزهار الربيع فيقل محصوله بسبب أن النبات الذى أكتمل نمو أوراقه قد مرت عليه شهور الشتاء البارد خصوصا فى شمالى مصر فتميت عددا كبيرا من الأوراق (التى تقوم بعملية تمثيل المواد الغذائية) فيؤثر ذلك على كمية الحصول ، إضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية خلال أشهر الربيع ، مما يؤثر تأثيرا سيئا على جودة محصول الموز كما ونوعا .

وتساعد الرطوبة الجوية العالية نسبيا فى دلتا النيل على سرعة نمو نباتات الموز وتزهيرها فى الوقت المناسب ، وتتكون أوراق الموز بصورة

جيدة ويظهر العنقود الزهرى محاطا بعدد كبير من الأوراق الكبيرة الصحيحة التى تقوم بعملياتها الفسيولوجية فى التغذية على أكمل وجه .

وتتعرض أشجار الموز فى مصر الوسطى فى أحيان كثيرة لحدوث ظاهرة الصقيع ، مما يؤدى إلى جفاف أوراق الموز واحتراقها فى بعض الأحيان ، وكذلك جفاف السوق الكاذبة وتقف الجذور عن الامتصاص ، وتتلون الثمار باللون الأسود إذا كانت موجودة ، ويعمل المزارع على التقليل من أضرار انخفاض درجات الحرارة والصقيع بالعناية بالتسميد بالأسمدة البلدية والسبلة ، أو الرى الخفيف أثناء فصل الشتاء ، أو تغطية الأشجار بأوراق الموز الجافة أو الحصير .

وعموما فالأصناف طويلة الساق مثل المغربى والموز البلدى أكثر مقاومة للصقيع من الأصناف قصيرة الساق مثل الهندى ، لذلك يرى البعض أنه يفضل التوسع فى زراعة الأصناف طويلة الساق فى مصر الوسطى (مثل المغربى وصباع الست والبلدى والموز الأحمر) .

وتتعرض الأشجار فى مصر العليا إلى موجات حارة تؤدى إلى إحداث أضرار كبيرة بالأشجار خاصة إذا صاحب ذلك انخفاض فى الرطوبة الجوية ، حيث يؤدى ذلك إلى إنحناء الأوراق إلى أسفل لتقليل النتح ، وتعريض العنقود الزهرى لأشعة الشمس ، كما ينتج عنها اختلال التوازن المائى للأشجار نتيجة لزيادة النتح عن معدلات الامتصاص ، وسقوط الأزهار والثمار ، كما تقتل حرارة التربة المرتفعة بعض الجذور السطحية الرفيعة أو على الأقل تجعل نموها محدودا جدا ، وللوقاية من موجات الحر هذه يستحسن الزراعة المتقاربة ، والرى المتقارب ، وتغطية السوباطات المعرضة لأشعة الشمس بأوراق الموز الجافة .

ورغم ذلك يلاحظ زيادة فى مساحة الأراضى المزروعة بالموز فى مصر العليا وارتفاع إنتاجيته على الرغم من انحراف المعدلات المناخية عن متطلبات الموز ، ويرجع ذلك إلى وجود تربة طميية عميقة جيدة الصرف على جانبى الوادى ، والتى تعتبر من أجود الأراضى لزراعة الموز ، كما تتوفر أراضى الجزائر والتى ينمو بها الموز بصورة جيدة ، إلى جانب خلو الأراضى من الآفات التى تصيب نباتات الموز فى أراضى الدلتا ومصر الوسطى .

التوزيع المكانى للموز فى مصر : للموز نطاقان أساسيان فى الدلتا كل منهما يتركز على إحدى المدينتين : الإسكندرية والقاهرة ، الأصغر عرضى فى الشمال يجمع البحيرة والغربية بمجموع قدره ٣٠ % فى المتوسط ، والنطاق الثانى الأكبر دائرى يجمع رأس الدلتا والصعيد مستقطبا حول مدينة القاهرة* ، ويضم المنوفية والقليوبية والجيزة بمجموع قدره ٦٠ % ، أى أكثر من نصفها وضعف النطاق الشمالى ، ومنذ فترة بعيدة بقيت المنوفية والقليوبية والبحيرة هى ثالوث الموز فى الجمهورية ، إلا أن وزنهم قد خف قليلا ، ثم حلت الدقهلية محل الجيزة ، وخلفت قنا الغربية ، والأخطر من ذلك حل محل التركز الفائق للموز اتجاه نحو الانتشار والتوسع الجغرافى والإحصائى المعتدل ، واتجه التقسيم بين الدلتا والصعيد إلى المعادلة العادية الشائعة فى الفاكهة وهى الثلثين للدلتا و الثلث للوادى ، معنى هذا أن الموز زحف بعيدا نحو الجنوب ، فخف تركزه فى الدلتا عموما ورأسها خصوصا ، فقد رأينا أن الموز المدارى الحار ، كما يتطلب الحرارة المرتفعة ، يتطلب الرطوبة العالية والرياح المعتدلة ، وكما يتطلب التربة السوداء الثقيلة العميقة الخصبة يتطلب الصرف الجيد ، من هنا كان قلب الدلتا بتربته الطينية الثقيلة العميقة بصفة عامة ، ونطاقات أراضى الجزائر والسواحل منها بصفة خاصة ، وهى المعرضة أيضا لنسيم النهر مباشرة ، هى البيئة الطبيعية للموز ٠

وهذا بالدقة ما يفسر بروز المنوفية والقليوبية والجيزة والبحيرة ، كما يفسر المتناقضة الظاهرية من تركز هذا المحصول الاستوائى فى الدلتا دون الصعيد الذى يبدو بحرارته صوبة طبيعية جاهزة لاستقباله ، ومن هذه الزاوية فلعل هجرة الموز مؤخرا إلى أعماق الصعيد الحارة فى قنا وأسيوط هجرة منطقية (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٨١) ٠

---

* مما يذكر أن الموز كان يزرع فى جزيرة الوراق والأراضى الخصبة فى المنوفية والغربية ، إلا أنه أصيب بأمراض كثيرة منها عفن الجذور وإنتهت زراعته فى هذه المناطق ، ويزرع حاليا فى المناطق المستصلحة فى النوبارية والصالحية والفيوم ٠

فاكهة المناخ المعتدل الدافىء :

تتسع المساحة المزروعة بفاكهة المناخ المعتدل الدافىء حيث بلغت عام ١٩٨٦م نحو ٤٥٥ ألف فدان تمثل نسبة ٧٦,٧ % من مساحة الفاكهة في مصر ، وهذا أمر طبيعي في ظل المناخ السائد نوعا ، فهذه المجموعة تضم الموالح ، والعنب ، والتين ، والزيتون ، والرمان ، والمشمش ، والخوخ ، والبقوق ، والتين الشوكي ، والجوافة ولكنها تتفاوت في المساحة كثيرا ، وجميعها صغيرة المساحة باستثناء الموالح والعنب .

مساحة محاصيل فاكهة المناخ
المعتدل الدافىء في مصر عام ١٩٨٦(ألف فدان)

الفاكهة		فدانا	الفاكهة	فدانا
الموالح	البرتقال	١٩٧	الرمان	٤,٥
	اليوسفي	٢٨,٢	المشمش	٦,٧
	الليمون	٣٦,٧	الخوخ	٩,٨
	أخرى	١,١	البرقوق	٧,٩
العنب		١٠٨	التين الشوكي	١,٨
التين		٢٠	الجوافة	٣٣

وبحكم الظروف المناخية للجمهورية ، نجدها محاصيل عميمة تصلح لكل أجزاء مصر ، حيث يزداد معامل انتشارها ويقل معامل تركزها ، لذلك نجدها المجموعة الوحيدة مقارنة بالمجموعتين المدارية والمعتدلة الباردة التي لا تنحاز كلية إلى دلتا النيل أو الوادي ، وإنما تضم أنواعا تتوزع بعدالة نسبية بين الوجهين القبلي والبحري ، ففي الوقت الذي يتركز فيه التفاح والكمثرى (محاصيل المناطق المعتدلة الباردة) في دلتا النيل إلى أقصى حد ، نجد أن نخيل البلح (من محاصيل المناطق المدارية) يبلغ قمة تركزه في محافظات الصعيد خاصة في محافظات مصر العليا ، وفيما بينهما تأتي الموالح والعنب والزيتون والتين الشوكي (من فاكهة المناطق المعتدلة الدفيئة) لتكون أقرب إلى التنصيف بين الوجهين البحري والقبلي .

١- الموالح :

كانت مساحة البرتقال فيما مضى تستأثر بأكثر من نصف مساحة الموالح ، ففي عام ١٩٧٥ م بلغت جملة مساحة الفاكهة بأنواعها المختلفة (٢٨٥) ألف فدان منها (١٦٢) ألف فدان للموالح وللبرتقال وحده (١٣٦)

ألف فدان بنسبة ٤٧,٦% ، وفي عام ١٩٨٢ م زرعت مصر برتقالا في مساحة نحو (١٦٨) ألف فدان ، أو ما يعادل (٤٥%) تقريبا من مساحة الفاكهة في مصر ، وقد تراجعت نسبة البرتقال بالتدريج إلى حوالي ٢٩%من مساحة الفاكهة في عام ١٩٩٥ م واستمرت على ذلك.

الظروف البيئية الملائمة لزراعة الموالح ومدى توافرها في مصر :

تعتبر درجات الحرارة *أهم العوامل الجوية التي تحدد إمكانية انتشار زراعة الوالح في مصر ، وعموما لا تصل درجات الحرارة في مصر إلى الدرجة القصوى التي تتضرر عندها أشجار الموالح ، على الرغم من أنه قد تتسبب موجات البرد التي تتعرض لها مصر في بعض الأحيان خاصة مصر الوسطى في إحداث أضرار بينة بأشجار البرتقال ، مما يقلل من متوسط إنتاجية الفدان من ثمار الموالح في بعض السنوات •

---

*يبدأ إزهار أشجار الموالح في مصر خلال فصل الربيع وبالتحديد خلال شهر مارس ، عندما ترتفع معدلات درجات الحرارة الصغرى عن ١٢,٨° م ، وتتطلب الموالح درجات حرارة لا يقل معدلها عن ١٨°م لفترة طويلة من الزمن (٢٧٥ يوما) بمعدلات درجات حرارة مثلى تتراوح بين (٢٠ – ٢٥° م) وتبلغ درجة الحرارة القصوى التي يمكن لأشجارها الموالح تحملها ٥١,١١°م •

ويحدد مجموع درجات الحرارة الفعالة في مصر درجة صلاحية مناطقها المختلفة لإنتاج الأصناف المختلفة من الوالح ، وقد وجد أن المناطق ذات المعامل الحراري السنوي (١٥٠٠ – ٣٣٥٠ م) فوق عتبة نمو الموالح وهي ١٢,٨° م ، خلال موسم النمو (مارس – نوفمبر) تصلح لزراعة جميع أصناف الموالح ، وأن صنف البرتقال الفالنشا– على سبيل المثال – يحتاج إلى وحدات حرارية تتراوح بين (١٥٠٩ – ١٧٤٣° م) وتكون ثمار البرتقال بسرة ذات جودة عالية في المناطق ذات المعامل الحراري الذي يتراوح بين (١٧٥٠ – ١٩٧٠°م) وهو معامل حراري متوسط الإرتفاع ، أما المناطق ذات المعامل الحراري الأكثر من ١٩٧٠° م والأقل من ٣٣٥٠°م والتي تكون فيها ثمار الموالح ممتازة وتنضج مبكرة نجد أن تساقط الثمار فيها يكون شديدا ، أما المناطق التي يصل مجموع وحداتها الحرارية الفعالة إلى ٣٣٥٠°م فأكثر يكون فيها البرتقال بسرة غير ناضج نظرا لتساقط الكثير من الثمار من شدة الحرارة والجفاف •

وتحتاج الموالح بصفة عامة إلى معدل سنوي للرطوبة النسبية أعلى من ٣٧ % ، ويبلغ أنسب معدل سنوي للرطوبة النسبية لزراعة البرتقال بسرة (٥١ %) كما يبلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية المناسب لزراعة البرتقال الفالنشيا (٦٣ %) •

ونظرا لارتفاع معدلات درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة وانخفاض الرطوبة النسبية بالاتجاه من شمالي الدلتا نحو جنوبي الوادي بمصر ، تقل المساحة المزروعة بالبرتقال بسرة والفالنشيا والسكري ، كما يقل متوسط إنتاجية الفدان وإنتاج محافظات مصر من هذه الأصناف بالاتجاه نحو الجنوب ، أما البرتقال البلدي فنظرا لتحمله لدرجات الحرارة المرتفعة التي تحدث في وادي النيل كذلك الوحدات الحرارية العالية والرطوبة النسبية المنخفضة ، لذلك نجد أن ١,٧ % فقط من الأسباب التي تؤدي إلى انخفاض متوسط إنتاجية الفدان من البرتقال البلدي بالاتجاه نحو الجنوب . الوادي يمكن إرجاعها إلى ارتفاع درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية .

إلى جانب تحديد درجات الحرارة والرطوبة الجوية لمساحة وإنتاجية وإنتاج مصر من أصناف البرتقال تحدد أيضا نوعية وصفة البرتقال المزروع ، فقد أظهرت بعض الدراسات أن القشرة في جميع أصناف البرتقال بل أنواع الموالح تزداد سمكا بزيادة درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية ، وبذلك يمكن توقع أن يزداد سمك القشرة في جميع أصناف البرتقال بل الموالح كجملة بالاتجاه نحو جنوب الوادي ، فقد ظهر على سبيل المثال أن سمك قشرة البرتقال بسرة صنف واشنجطن المزروع في الفيوم ذات المناخ الحار الجاف أسمك من تلك المزروعة في جنوب الدلتا ، كما أظهرت أن للظروف المناخية أثرها أيضا على مدى إتخاذ ثمار الموالح اللون المميز لها ، فقد كان التغير في اللون من الأخضر إلى البرتقالي أسرع في الفيوم عن جنوبي الدلتا ، كما ظهر اللون البرتقالي لثمار البرتقال بسرة بالفيوم أكثر تبكيرا بأسبوع إلى إسبوعين عنه في ثمار جنوبي دلتا النيل .

وينصح بزراعة البرتقال بسرة والفالنثيا والسكري في المحافظات الشمالية من الجمهورية مع تجنب زراعتها في وادي النيل ، خاصة في محافظاته الجنوبية ذات الجو شديد الحرارة والجفاف ، ويمكن تطبيق هذه القاعدة بدون أي تحفظ على بعض أنواع الموالح مثل الليمون الأضاليا ، والبنزهير ، والنارنج ، أما البرتقال البلدي فيمكن التوسع في زراعته في وادي النيل ، حيث لم يتأكد أي تأثير ضار لدرجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة المرتفعة والرطوبة المنخفضة على إنتاجة في الوادي .

كما يمكن التوسع في زراعة الجريب فروت خاصة في مصر العليا نظرا لتحمله لدرجات الحرارة العالية والرطوبة الجوية المنخفضة ، وأنسب الأصناف التي يمكن زراعتها في هذه المنطقة هي فوستر ، ومارش ، وطومسون ، حيث لم يظهر أي تأثير للتعرض لضوء الشمس القوية في مصر في حجم وقطر الثمار ونسبة العصير المتكون ، أما صنف دانكن فيجب تجنب زراعته في الوادي ، إذ تعمل شدة الضوء وقت نمو الثمار على خفض قطر الثمار ونسبة العصير المتكون .

وإلى جانب زيادة الرطوبة الجوية المرتفعة في دلتا النيل من إنتاج وإنتاجية أصناف الموالح تزيد أيضا من جودتها ، فقد أوضحت الدراسات أن السرة في البرتقال أبو سرة المزروع في دلتا النيل تكون صغيرة وغائرة داخل الثمرة وذات قمة مقفلة تقريبا ، كما لوحظ أن البرتقال بسرة والفالنشيا (وربما كل أصناف البرتقال) تميل الاستداره في الشكل إذا ما زرعت في الدلتا حيث الرطوبة المرتفعة .

كم أوضحت أنه نظرا لانحراف قيم العناصر المناخية نسبيا في صعيد مصر عن متطلبات أشجار الموالح ، فقد كانت قشرة الثمار أسمك من تلك المزروعة بالدلتا ، كما كانت السرة في البرتقال أبو سرة خشنة وبارزة وذات شكل مشوه ، و الثمار المتكونة تكون متطاولة .

التوزيع المكاني للموالح في مصر : تبدى الموالح الكبرى الثلاثة البرتقال واليوسفي والليمون توزيعا جغرافيا مترابطا إما موحدا أو متقاربا إلى حد بعيد ، وبصفة عامة نجد أن التقسيم بين الوجهين البحري والقبلي يتجه من الإختلال الشديد إلى التعادل النسبي من البرتقال إلى اليوسفي إلى الليمون ، إلا أنها جميعا تتركز بنسب مختلفة في البحيرة والقليوبية والشرقية والمنوفية والجيزة والفيوم ، كما لا تختلف كثيرا خريطة الموالح الصغرى وهي الليمون الحلو والأضاليا والجريب فروت والنارنج ، وهي تتركز أساسا في محافظة القليوبية .

البرتقال : نظرا لإتساع المساحة المزروعة بالبرتقال في الوجهين البحري والقبلي لذلك فإن توزيع مساحات هذا المحصول تكاد تعكس توزيع مساحات الفاكهة بشكل عام ، فالمحافظات الأربع الأولى في الفاكهة هي نفسها الأولى في مساحة البرتقال مع بعض الاختلافات البسيطة ، والملاحظ اتجاه مساحات

البرتقال نحو التركز في دلتا النيل بوجه خاص ، فنصيبها يقرب من ٨٥% من جملة برتقال الجمهورية ، ويوجد بدلتا النيل محافظات تحتل المراكز الخمس الأولى من حيث المساحة المزروعة برتقال ، حيث تحتل البحيرة المركز الأول (٢١,٠%) وتأتى فى المركز الثانى القليوبية (١٨,٠%) ، ثم الشرقية (١٨,٠%) ، فالمنوفية (١٢,٠%) ، ثم الغربية بنسبة (٦,٠ %) .

أما بالنسبة لإنتاجية الفدان من البرتقال فنجد أن متوسط الإنتاجية على مستوى الجمهورية من البرتقال يصل إلى ٦,٥ طنا للفدان ، ولم يتحقق هذا المتوسط إلا فى دلتا النيل فقط حيث بلغ (٦,٨ طنا) ، الأمر الذى يشير إلى أن وجود المساحة الواسعة للبرتقال فى دلتا النيل يرجع فعلا إلى الإنتاجية العالية للفدان منه بأنواعه المختلفة .

كما لم يتحقق المتوسط العام للإنتاجية إلا فى ست من محافظات الجمهورية كلها ، وجميعها من محافظات دلتا النيل ، ووصلت أعلى إنتاجية للفدان فى محافظة الإسكندرية (١٠,٩ طنا) وجاءت بعدها محافظة القاهرة فى المركز الثانى (٨ طن) ثم البحيرة ، فالقليوبية ، فالمنوفية ، ثم الغربية فى المركز السادس ، أما المحافظات الأخرى فلم يصل متوسط إنتاجية الفدان فيها إلى المتوسط العام للجمهورية .

ومن مقارنات المحافظات ذات المساحة الكبيرة من البرتقال بالمحافظات ذات الإنتاجية العالية نلاحظ أن هناك تقاربا ملموسا فى التوزيع ، فالمراكز الأول والثانى والرابع والخامس والسادس من حيث المساحة هى المركز الثالث والرابع والخامس والسادس من حيث إنتاجية الفدان .

ولا يشذ عن هذا التقارب الملموس إلا محافظة الشرقية التى تحتل المرتبة الثالثة مساحة والحادية عشرة من حيث إنتاجية الفدان ، ومحافظة الإسكندرية التى تحتل المرتبة الخامسة عشر مساحة والمركز الأول فى إنتاجية الفدان ، ومحافظة القاهرة التى تحتل المركز الثامن عشر مساحة والثانى من حيث إنتاجية الفدان من البرتقال .

اليوسفى : مع بداية الثمانينات من القرن الماضى كان الليمون المالح يلى البرتقال فى المساحة ، ويتراجع اليوسفى إلى المرتبة الثالثة ، أما فى عام

٢٠٠٢م إحتل اليوسفى المرتبة الثانية فى مساحة الموالح لكن بفارق كبير بينه وبين البرتقال فلا تكاد مساحته تصل إلى ثلث مساحة البرتقال ، كما أن مساحة الليمون المالح لا تصل إلى نصف مساحة اليوسفي .

وعلى خلاف البرتقال تحتل محافظة القليوبية لا البحيرة الصدارة هنا بنحو خمس المساحة ، ولكن لما كانت مساحة البرتقال أضعاف مساحة اليوسفى لذلك تبقى محافظة البحيرة قطب الموالح الأكبر فى مصر .

وتشير الاحصائيات الزراعية إلى أن متوسط إنتاجية الفدان من اليوسفي يتراوح بين (٥ ، ٨) طنا ، وهو متوسط تظهره المصادر على مدى النصف الثانى من القرن العشرين ، ومتوسط إنتاجية الفدان من اليوسفى في الوجه البحرى يقترب من (٧ أطنان) هو السبب فى وجود أكبر مساحات اليوسفي فى الوجه البحرى حيث تصل إلى (٩٠%) من جملة مساحته فى مصر .

الليمون : يزداد التقسيم بين الوجه البحرى والوجه القبلى اعتدالا حتى يبلغ حد التعادل مع الليمون ، فهما يتقاسمان مساحته بالتنصيف : ٤٩,٧ % للدلتا ، ٥٠,٣ % للصعيد ، وليس معنى هذا أن الليمون أشد تجانسا فى توزيعه العام ، بل هو أشد الموالح تنافرا وتركيزا فى الواقع ، فهو يستقطب فى نواتين الأولى هى الفيوم (٣٢,٧ %) فالفيوم مزرعة الليمون لا برتقال ولا يوسفى ، والثانية هى الشرقية (٢٨,١ %) بعدهما تأتى البحيرة فى المركز الثالث بنسبة ضعيفة للغاية (٦,٥ %) وثلاثتها تستأثر معا بثلثى ليمون مصر ٦٧,٣ % (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٦٨) .

٢- العنب :

يأتى العنب في المرتبة الثانية بعد الموالح من حيث المساحة المزروعة ، إذ بلغت مساحته نحو ثلاثة آلاف فدان عام ٢٠٠٢م بنسبة تبلغ ١٣,٧% من مجموع مساحة أراضى الفاكهة ، وأهم أصناف العنب المزروع فى مصر هي الفيومي الأبيض ويستهلك محليا ، والنباتى الأبيض ويستعمل للمائدة وصناعة الزبيب ، والغريبى ويستعمل للمائدة ، وكلهما تنجح فى المناطق الحارة .

والعنب يزرع فى الوجهين بنسبة (٧٦,٣ %) للدلتا ، (٢٣,٧ %) للصعيد ، وله نواتين سائدتين ، واحدة فى كل وجه ، الأولى والكبرى هى محافظة البحيرة إذ تبلغ مساحة العنب بها نحو ٣٥,٦ألف فدان بنسبة ٢٦,٠٠% من جملته ، ، أما النواه الثانية فتقع فى وسط الصعيد وهى محافظة المنيا وتضم حوالى ١٦ ألف فدان بنسبة ١١,٧% ، ثم تأتى بعدهما محافظة الدقهلية ١٢ ألف فدان بنسبة ٨,٨% ، وقد تضاعفت مساحة العنب نحو أربعة أمثال ما كانت عليه منذ ٣٥ عاما ، إذ كانت مساحته حوالى ٣٤ ألف فدان عام ١٩٧١م وكانت الإسكندرية فى مقدمة المحافظات من حيث المساحة حيث بلغت ٨ آلاف فدان فى ذلك الوقت ولم تكن مساحته تزيد عن ستة آلاف فدان فى محافظة المنيا .

الظروف البيئية الملائمة لزراعة العنب :

نظرا لأن احتياجات أشجار العنب من البرودة لأنهاء طور راحتها منخفضة ، حيث يمكن أن تنمو وتزدهر عاديا إذا كان معدل درجة الحرارة فى الشتاء بين ١٠ – ١٢°م *، لذلك يمكن للعنب أن ينمو بنجاح فى مصر ذى الشتاء الدافىء ، كما أن الأصناف المزروعة من العنب فى مصر تتبع أصناف العنب الأوربى أو هجين الأوربى بالأمريكى ، وهذه الأصناف لا تحتاج إلى برودة كثيرة لأنهاء طور راحتها .

وتنتج دلتا النيل ومصر الوسطى عنب المائدة للاستهلاك الطازج ، وأهم الأصناف التى تزرع على نطاق واسع صنف العنب الفيومى ، كما يزرع بعض أصناف عنب الزبيب مثل العنب النباتى الأبيض وهو من الأصناف مبكرة النضج .

---

* تعتبر أى منطقة صالحة لزراعة العنب إذا كان مجموع الوحدات الحرارية فوق صفر النمو (٥٠°ف) هو ٣٠٠٠ – ٥٠٠٠° ف فى السنة ، وإذا كان مجموع درجات الحرارة فوق عتبة النمو أقل من ٣٠٠٠° ف فإن العنب المزروع لا ينضج عادة ، وإذا تراوح بين ٣٠٠٠ ، ٥٠٠٠ ف فالعنب ينضج جيدا ، وإذا زاد عن ٥٠٠٠° ف فإن صفة وكمية المحصول للكثير من الأصناف تتأثر جدا ، هذا ويحتاج العنب إلى رطوبة نسبية متوسطة لكى تنضج وتجود ثماره ، والصيف شديد الرطوبة يمكن أن يساعد على انتشار الأمراض الفطرية التى يصعب مقاومتها .

وتجدر الإشارة إلى أن دلتا النيل ومصر الوسطى أقرب أجزاء مصر من حيث الوحدات الحرارية المتراكمة للمنطقة الحارة بالولايات المتحدة الأمريكية والتى يزرع فيها أفضل أنواع عنب المائدة ، وتجود فيها ثمار عنب الزبيب ، إلا أن متوسط إنتاجية الفدان من هذه الثمار منخفض •

وبناء على درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة فى مصر وجد أنه عند زراعة عنب النبيذ الجاف فى مصر العليا فإنه علاوة على قلة متوسط إنتاجية الفدان سوف يكون سيىء المذاق ، كما تصبح مكونات الطعم والنكهة قليلة التوازن ، على العكس من ذلك تماما نجد أن الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة المرتفعة تجعل مصر العليا مناسبة جدا لزراعة أصناف النبيذ الحلو مثل المسكات الأسود (حيث يعمل ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية فى مصر العليا على زيادة نسبة السكر فى الثمار ، الذى يصنع منها النبيذ الحلو ، فى حين يقلل من حموضة ثمار العنب التى يصنع منها النبيذ الجاف ، ويزيد من نسبة السكر فيها مما يقلل من جودة النبيذ الجاف الناتج) أما بالنسبة لأصناف عنب المائدة فإنها تنتج فى مصر العليا بجودة متوسطة نوعا وإن ارتفع متوسط إنتاجية الفدان منها ، وأهم أنواع العنب فى مصر العليا هو الغريبى والفيومى والنباتى الأبيض •

التوزيع المكانى للعنب فى مصر : تعد محافظات المنيا والإسكندرية والبحيرة وهى النواه التاريخية والجغرافية الأصلية بحكم المناخ الاقليمى السائد والتربة الجيرية والطفلية الخفيفة ، والجاليات الأوربية خاصة اليونانية الكبيرة فى الإسكندرية ، وتأتى فى المركز الرابع محافظة الفيوم بنسبة (٧,٧ %) رغم الشهرة التاريخية لها ، وبنسبة تزيد قليلا عن محافظة المنوفية (٧,٠ %) وهذه المحافظات تفسر أربعة أخماس مساحة العنب المصرى تقريبا ، وعند هذا الحد نلاحظ أنه كلما تتواضع مكانة محافظة الفيوم فى الصعيد وتسود المنيا يطغى وزن غرب الدلتا فى الوجه البحرى ، بينما تخف موازين شرق الدلتا إلى أقصى حد ، حيث لا أهمية لمحافظات القليوبية والشرقية ومنطقة القناة ، بينما تأتى الدقهلية فى المركز السادس بنسبة مساحة تبلغ (٥ %) فقط •

ويبلغ متوسط إنتاج الفدان فى الجمهورية حوالى ٥,٦ طن ، وتعتبر حدائق العنب فى محافظة سوهاج أعلى إنتاجية للفدان إذ تصل إلى ٨,٢ طن

للفدان ، يليها الفيوم ، وأسيوط ٧,٥ طن ، يليها بنى سويف ٦,٨ طن ، ويقل عن ٥ طن للفدان فى كل من البحيرة والغربية والدقهلية ، ويرجع ذلك إلى ملاءمة التربة والأحوال المناخية فى مناطق زراعته الكثيفة لزراعته بالإضافة إلى قيام شركات متخصصة فى زراعته مثل شركة منتجات الكروم والتقطير المصرية ، ورغم انخفاض إنتاجية الفدان فى البحيرة إلا أن توطن زراعة العنب بها يرجع إلى الأهمية التاريخية لزراعة العنب وصنع النبيذ فى هذه المنطقة فى العصر اليونانى والرومانى ، بالإضافة إلى قربها النسبى من مدينة الإسكندرية التى يتم عن طريق مينائها التصدير للخارج ، كذلك توفير العمالة اللازمة للعمليات الزراعية والصناعية .

٣- الرمان :

يزرع فى مصر العديد من أصناف الرمان مثل صنف النباتى ، والعربى ، والمليسى ، والمنفلوطى ، والحجازى ، وناب الجمل ، والطائفى ، والبلدى ، والأسود ، ويبدأ ظهور الرمان فى أسواق مصر فى الأصناف المبكرة النضج مثل العربى والنباتى فى أواخر يولية ، ويستمر الموسم إلى أكتوبر فى الأصناف المتأخرة النضج مثل الطائفى ، أما الأصناف متوسطة النضج مثل المنفلوطى أو الأسيوطى أو السلطانى فتنضج ثمارها فى النصف الأول من شهر أغسطس ، ولكن بصفة عامة يمكن اعتبار الفترة بين (أبريل – أكتوبر) موسم إزهار ونضج أشجار الرمان فى مصر .

الظروف البيئية الملائمة لزراعة الرمان : تجود شجرة الرمان وتزدهر فى المناطق المدارية ، كذلك فى المناطق التى تتصف بمناخ قارى صيفا (حرارة عالية ورطوبة نسبية منخفضة جدا) مثل مصر ، كما تستطيع شجرة الرمان أن تنمو فى المناطق المعتدلة نوعا وأيضا المناطق الساحلية مثل شمالى مصر ، وهى تشبه فى ذلك النخيل إلى حد كبير ، إلا أن ارتفاع الرطوبة الجوية فى المناطق الساحلية من مصر تجعل الثمار تنضج متأخر ، ولا تأخذ اللون المناسب الخاص بالصنف ، كما أنها تكون أقل جودة من مثيلتها الناتجة من أشجار نامية فى المناطق الداخلية الجافة مثل جنوبى مصر .

نظرا لانحراف العناصر المناخية فى دلتا النيل عن متطلبات أشجار الرمان ، لذلك تقل المساحة المزروعة به فيها ، كما يقل الإنتاج كمية وصفة

، فلا تتخذ الثمار اللون المميز لها ، كما يقل تركيز السكر ، وتتعرض الثمار للأمراض التى تؤدى فى كثير من الأحيان إلى تساقطها قبل اكتمال نضجها ٠

وتناسب الظروف المناخية فى مصر الوسطى نوعا ما زراعة أشجار الرمان ومن أهم أصناف الرمان التى تزرع فيها صنفا النباتى والعربى والذان ينضجان مبكرا فى أواخر شهر يولية ، كما يزرع هنا المليسى ، إضافة إلى المنفلوطى الذى يزرع هنا أيضا ولكن فى مساحات صغيرة ٠

ويكثر فى مصر العليا زراعة أصناف الرمان المنفلوطى أو الأسيوطى أو السلطانى الشهير خاصة فى محافظة أسيوط ، كما يزرع هنا صنف الطائفى والذى تقتصر زراعته فى مصر على محافظتى سوهاج وقنا ، ومع أن هذا الصنف غير جذاب إلا أنه فاخر وجدير بالإكثار فى جنوبى مصر ، وفى محافظة سوهاج تترك ثمار صنف الطائفى على الأشجار بعد نضجها حتى شهر ديسمبر ، لذلك تكون عرضة للإصابة بالتفلق (التشقق) وبعض الآفات الضارة وخاصة الفئران ٠

التوزيع المكانى للرمان فى مصر :

يبدو أن الرمان وسائر محاصيل الفاكهة الأخرى طرفا نقيض ، فالرمان صعيدى صرف بالدرجة الأولى والأخيرة ، حيث تمثل جملة المساحة المزروعة به فى محافظات الصعيد وحدها نحو ٩٧,٢ % من جملة مساحته فى الجمهورية ، وفى الصعيد فإن له (عبا) أو جيبا جامعا يمتد من محافظة المنيا إلى سوهاج مستقطبا فى أسيوط التى تعد بسهولة بؤرة زراعة الرمان فى مصر خاصة صنف المنفلوطى المشهور ٠

أما عن الأصناف التى لم تنجح زراعتها فى صعيد مصر الذى يتميز بإرتفاع درجة حرارته وجفافه الشديد فهى صنف الرمان الوردى المستورد من الشام تحت إسم رأس البغل ، وصنف رمان دى لاجرينوليير De La Granaullera المستورد من إيطاليا ، ويبدو أن عدم نجاح زراعة هذه الأصناف فى الصعيد ترجع إلى ارتفاع درجات الحرارة والجفاف الشديد مقارنة بموطنها الأصلى ٠

وترتفع إنتاجية الفدان من هذا المحصول فى أكبر المحافظات زراعة له ، ففى أسيوط ترتفع إلى أقصى حد لها ، وتقل فى محافظتى المنيا وسوهاج ٠

٤ - التين :

لا يتطلب غرس أشجار التين تربة خاصة ، إذ يمكن أن تنمو وتجود فى كل أنواع التربة تقريبا ما عدا التربة الخصبة جدا وبخاصة إذا كانت رسوبية سوداء ثقيلة ، إذ يبلغ نمو الأشجار مبلغا كبيرا وينصرف نشاط النبات إلى تكوين الألياف الخشبية والأوراق ، أما الثمار فتكون من نوع ردئ ، سواء من حيث الحجم أو المذاق مع انخفاض المحصول ، ولكن يصيب هذه الأشجار ضرر بليغ إذا كانت التربة سيئة الصرف ، ويحدث ذلك غالبا حين يرتفع مستوى المياه الباطنى .

التوزيع المكانى للتين فى مصر :

التين فاكهة دلتاوية بالكلية تقريبا ، بنسبة (٩١,٠%) لذلك فهو يحقق منتهى التركز وقمة الاستقطاب ، وهذا يعكس المناخ الاقليمى الطبيعى مباشرة والتربة الجيرية والطفلية والرملية فى هضبة مرمريكا بمنطقة مريوط ، كما أن تين الدلتا يستوطن أيضا بعض قرى غرب مركز طوخ بمحافظة القليوبية منذ زمن بعيد ، حيث التربة طفلية حسنة الصرف قليلة الخصوبة ، وقد بلغ من تركيز زراعة التين فى هذه الجهات أن أربعة قرى متلاحقة من قرى شمال مركز طوخ وهى بلتان وزاوية بلتان وعزبة بلتان والسفانية قد ضمت ٦٣% من مساحة أراضى التين في محافظة القليوبية ، وتقدر هذه المساحة بنحو ٤٧٦ فدانا أى أكثر من ٢٥% من مساحة التين فى جمهورية مصر العربية ، ومن الطريف أن منطقة برشوم التى تقع إلى الجنوب الغربى من هذه المنطقة كانت تعتبر حتى عهد قريب أكبر موطن لزراعة أشجار التين – تذكر التين البرشومي الشهير – ولكن فتك الحشرات بالأشجار وارتفاع أسعار الحبوب أثناء الحرب وزيادة عدد السكان قد دفعهم لاقتلاع أشجار التين ، والتوسع فى زراعة محاصيل الحقل وبعض مساحات قليلة من الموالح والموز والمشمش ، أما فى الفيوم فقد إشتهرت دار الرماد بمركز الفيوم بزراعة التين ، حيث تتوافر التربة الصالحة لزراعته .

على أن التين ، جنبا إلى جنب مع تقلص مساحته القومية إما نسبيا أو فعليا ، لم يلبث أن أخذ فى التدهور التدريجى كما وكيفا فى هذه المناطق الداخلية القديمة بفعل توطن الآفات ، فى الوقت نفسه الذى أخذت منطقة

مريوط والإسكندرية والعامرية والدخيلة تجتذبه بفعل خلوها من آفاته بالإضافة إلى تربتها الجيرية الملائمة تماما لزراعته ، وبدأ هذا التحرك مع بداية الستينات من القرن الماضى ، حيث إرتفعت بوضوح نسبة محافظة البحيرة على حساب معظم الآخرين ، ثم أطرد الزحف ثم انقلب إلى مد ، إلى أن إنقرضت المراكز الداخلية القديمة ، وفى الوقت نفسه عاودت مساحته القومية التزايد والتوسع بحيث انتقل الثقل كاملا إلى المركز الساحلى الجديد ، أو من القطب الجنوبى للدلتا إلى القطب الشمالى ، وبعد أن كانت طوخ أكبر مزرعة تين فى مصر ، أصبحت الإسكندرية المزرعة الكبرى والوحيدة عمليا (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٧٢) •

٥- المشمش :

تجود زراعة المشمش فى التربة الطفلية ذات الصرف الجيد ، ويجب أن يكون مستوى الماء الجوفى منخفضا ، وأن يحصل الزراع على حاجة الأشجار من مياه الرى بالقدر المناسب وفى الوقت المناسب ، والمشمش صعيدى أكثر منه بحيرى ، ولكنه أقل تركزا فى الصعيد من الرمان ، إذ يبدو كما لو كان أكثر اعتدالا ، بنسبة الثلثين إلى الثلث ، وهنا أيضا لا يعنى كل من الصعيد والدلتا سوى نواه وحيدة مطلقة تماما ، الفيوم فى الصعيد حيث تتوافر الظروف الملائمة لغرس أشجار المشمش فى مراكز إبشواى ، والقليوبية فى الدلتا حيث يزرع فى مركز طوخ ، وهما يضمان فيما بينهما نحو ٨٤٪ من مساحة أراضى المشمش فى البلاد جميعها ، وربما كانت خبرة السكان التقليدية بالعناية بهذه الأشجار التى تمتاز بشدة حساسيتها لشئون الرى والصرف من أهم أسباب توطن زراعة المشمش فى هذه المناطق ، ويكثر استخدام مياه الآبار فى رى أراضى المشمش التى تسمى أرض العمار ، تميزا لها عن الأرض الأخرى التى تزرع فيها محاصيل الحقل وتروى من مياه الترع وتسمى فى الفيوم بأرض البياض •

٦- الزيتون (سلطانة الصحراء المصرية) :

كان وجه الصحراء المصرية قبل إنبثاق شجرة الزيتون فوق أديمه يتغير فى العام مرتين ، كل وجه من الآخر على النقيض ، وبعد دخول

شجرة الزيتون تطرزت مناطق كثيرة من الصحراوين وشبه جزيرة سيناء بلونها الأخضر الفضى .

وتزرع شجرة الزيتون فى بقاع كثيرة من أرضى مصر ، وهى إما فى حالة تجمع أو فى حالة تناثر بين الحدائق ، وعلى العموم فإن نسبة عدد الأشجار فى كلا الحالين هو الآتى :

٥٣,٨ % للدلتا والوادى

١٥,٠ % لسيوة وقارة أم الصغير	٠,٩ % للواحات الخارجة
٢٤,٨ % للساحل الشمالى	١,٥ % للواحات البحرية والفرافرة
٢,٦ % للواحات الداخلة	١,٦ % لشبه جزيرة سيناء

والزيتون كالعنب مقسم بعدالة نسبية بين الوجهين : ٥٦ % للدلتا ، ٤٤,٠ % للصعيد ، ولكنه داخلهما مركز كأشد ما يكون التركيز ، فهناك نواه سائدة سيادة مطلقة فى كل منهما ، الأولى والكبرى فى شمال غرب الدلتا وهى الإسكندرية (٤٤%) والبحيرة (١٢%) والثانية الفيوم فى الصعيد (٤٠%) .

٧- الجوافة :

تزرع مصر نحو ١٣ ألف فدان أشجار جوافة وهى تنمو فى الجهات ذات التربة الرملية الفقيرة ، ولا تتطلب زراعتها نفقات كثيرة ، ولذلك فإن الفلاح الصغير يقبل على زراعتها فضلا عن أن المالك الكبير الذى يرغب فى تحسين خصوبة أرضه الرملية الفقيرة يلجأ إلى زراعة أشجار الجوافة ، لذلك نجد زراعة الجوافة قد انتشرت فى الأراضى الفقيرة الرملية فى الجهات المتاخمة للصحراء ، وفى بقاع متفرقة تمتاز بتربتها قليلة الخصوبة داخل الوادى والدلتا ، وتتصدر القليوبية جميع المحافظات المصرية فى زراعتها لأشجار الجوافة .

التوزيع المكانى للجوافة فى مصر :

تنحاز الجوافة كليتا إلى دلتا النيل بنسبة تصل إلى ٨٦,٠ % مقابل ١٤,٠ % فقط للصعيد ، وهى فى الدلتا أكثر انتشارا وتجانسا منه فى الصعيد التى تميل

فيه إلى التركز والتنافر ، وهى تتوزع بين أركان مثلث الدلتا بـثلاث نوايـا تترتب تنازليـا ، الأولـى شـمالية غربيـة وتشـمل البحيـرة (١٧ %) والإسكندرية (١٦,٠ %) بمجموع نحو ٣٣ % ، والثانية شمالية شـرقي وتضم دمياط بنحو الخمس (٢٢ %) ، أما الثالثة والأخيرة فهـى جنوبيـة تتمثل فى القليوبية بنحو الثمن (١٣,٠ %) ، وجميعها تفسر ثلثى مسـاحة الجوافة فى جمهورية مصر العربية •

٨ – الخوخ والبرقوق والتين والتين الشوكى :

الخوخ والبرقوق كلاهما بحيرى ، إلا أنهما على عكس التين أجنح فـى توزيعهما إلى شرق ووسط الدلتا بدرجة كبيرة ، فالدقهلية وحدها تكاد تستأثر بنصف مساحة خوخ الدلتا تليها الغربية فالقليوبية فالمنوفية ، كما يوجد فـى محافظة المنوفية وحدها خمس إنتاج الجمهورية تقريبا من البرقـوق ، أمـا التين فقد تزايدت مساحته من ٣٧ ألف فدان عام ٢٠٠٢ م إلى ٥٨ ألف فدان عام ١٩٩٥ م وتتركز زراعته إلى الغرب من الإسكندرية والأطراف الغربية من محافظة البحيرة والفيوم (محمد فريد فتحى ، ٢٠٠٢ : ٣٢٦) .

أما التين الشوكى – النبات الصحراوى الذى يمكن أن يلحـق تجـاوزا بفاكهة البحر المتوسط – فله وضعا طرفا ، فهو يبدو احصائيا من الفاكهـة المنصفة تقريبا بين الوجهين : ٥٦,١ % للدلتا ، ٤٣,٩ % للصعيد ، كما أن له نواتين مطلقتين واحدة فى كل وجه ، غير أن التين الشوكى فى الحقيقـة محصول اقليم العاصمة ، والعاصمة وحدها ، القاهرة الكبرى ، بحيث لا يكاد يزرع أو يعرف خارجها ، فهناك أولا نواة القليوبية (٥٣,٢ %) تقابلها نواة الجيزة (٤١,١ %) بمجموع قدره ٩٤,٣ % من المساحة القومية •

فاكهة المناخ المعتدل البارد :

تضم فاكهة المناخ المعتدل البارد التفاح والكمثرى فقط ، وكلاهما يعانى بوضوح من مشكلة التأقلم والتلاؤم المناخى ، مما ينعكس على محصوله كما وكيفا : مساحة ضئيلة ، ونوعية متواضعة •

١- الكمثرى :

تزيد مساحة الكمثرى فى مصر عن مساحة التفاح فهى تحوم حول ٦٠٠٠ قدان ، وهى فاكهة دلتا صرفة تقريبا ، بنسبة ٩٣,٢ % ، وحتى فى الصعيد فإنها تقتصر على الفيوم • نواتها الطاغية فى الشمال غرب الدلتا ، وهى البحيرة التى تستقطب الثلثين وحدها (٦٥,٨ %) ، تلحق بها الإسكندرية (٤,١ %) ، وإلى الشرق وإلى الجنوب تنتثر بضع نويات ثانوية : الغربية (٨,٥ %) ، والدقهلية (٤,٤ %) ، كفر الشيخ ٣,٩ % ، المنوفية ٢,٧ % (جمال حمدان ، ١٩٨٤ م : ص ١٨١) •

٢- التفاح :

أما التفاح فيعود إلى معادلة الثلثين – الثلث : الدلتا ٦٣,٢ % ، الصعيد ٣٦,٨ % ، ثم هو أقل تركزا أو قل تركزه أوسع انتشارا • فقطبه الشمالى ينحرف إلى الغربية (٤٢,٣ %) حيث تعد النواه الكبرى ولكن باعتدال نوعا • ثم عن شمال البحيرة (٩,٤ %) وعن يمين المنوفية (٥,٣ %) فى الصعيد ، الصدارة للجيزة (١٥,٦ %) التى تعد بذلك ثانية محافظات التفاح بعد الغربية ، تليها على قدم المساواه كل من الفيوم وأسيوط (٩,١ %) • وهنا نستطيع أن نرى كيف أن أسيوط هى الحد الجنوبى الأقصى للتفاح فى مصر ، فيما تعد الفيوم الحد الجنوبى للكمثرى ، ولا شك أن تفاح أسيوط ، غير بعيد عن مدار السرطان ، تجربة تأقلمية طريفة مناخيا •

ثالثا : الخضر

ظروف إنتاج الخضر فى مصر : تعد زراعة الخضر نوعا من الإنتاج الكثيف الذى يلائم ظروف البيئة الزراعية فى مصر إلى حد كبير ، إذ يستطيع هذا النوع من الزراعة أن يفيد من توافر الأيدى العاملة الرخيصة ، والأسمدة البلدية والتربة الخصبة ، وامتداد فصل نمو النباتات طول العام ، ووفرة المياه التى تحتاج إليها الخضروات إثناء مواسمها الزراعية المختلفة ، ووجود فروق حرارية فصلية ويومية واسعة المدى مما يشجع على تنوع إنتاج الخضر •

ويساعد قصر فصل النمو للخضروات المختلفة على الاستفادة من رأس مال الفلاح الصغيرة على أوسع نطاق ، لأن دورة رأس المال تكون سريعة ، كما أن تنوع الخضر التى يزرعها الفلاح تقيه شر تقلبات الأسعار ، ولكن على الرغم من توفر هذه الظروف التى تلائم التوسع فى زراعة الخضر ، فإن هناك بعض الصعوبات تقف دون انتشار زراعتها انتشارا كبيرا ، منها صعوبة المواصلات وارتفاع نفقات النقل ، مما جعل إنتاج الخضر على نطاق تجارى واسع يكاد يكون مقصورة على الجهات القريبة من أسواق المدن الكبرى ، كما أن عدم امداد الفلاح بالبذور الصالحة والأسمدة الجيدة ، وعدم درايته بطرق مقاومة الآفات المختلفة التى تتعرض لها الخضر وعدم معرفته بطرق إعداد السوق واتباع طرق الإنتاج العتيقة كثيرا ما يؤدى إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج ويجعل التخصص فى زراعة الخضر أمرا غير مأمون العاقبة كمشروع زراعى .

والجدول التالى يوضح المساحات المزروعة بأنواع الخضر المختلفة فى جمهورية مصر العربية ، ويظهر منها أن الطماطم تستأثر بأكبر مساحة تليها البطاطس ثم الكوسة والباذنجان والفلفل بنسبة تصل إلى ٦٧ % ، والنسبة الباقية وقدرها ٣٣ % لمحاصيل الخضر الأخرى .

ولا شك أن نظام مناوبات الرى تحرم الخضر المزروعة من الرى المنتظم فى الأوقات المناسبة ، إذ قصرت السلطات الحكومية المشرفة على شئون الرى توفر المياه لحاجة الخضر على المناطق القريبة من المدن ، فهذه الجهات وحدها هى التى تتمتع بمناوبات رى خاصة لسد حاجات الخضر المختلفة لمياه الرى ، ويضاف إلى هذه الصعوبات عقبة أخرى تتلخص فى ضيق نطاق السوق الداخلية لانخفاض مستوى المعيشة وضآلة ما يستهلكه الفرد من الخضر ، فضلا عن عجز صناعة حفظ الخضر عن الانتفاع بما يفيض عن حاجة السوق منها حتى يظل مستوى أسعارها مقبولة فى موسم كثرتها .

أسباب تزايد مساحات الخضر فى مصر :

– تمكث زراعة الخضر فى الأرض مدة قصيرة لا تتجاوز شهرين فى بعض الأحيان ، وعلى ذلك فرأس المال يدور فى زراعتها مرات أكثر من زراعة

الحبوب أو القطن مثلا ، وتنتج ربحا وفيرا ، ويأتى الدخل الناتج من زراعتها على دفعات متتالية مما يؤدى إلى تنظيم الأحوال الاقتصادية للمزارع .

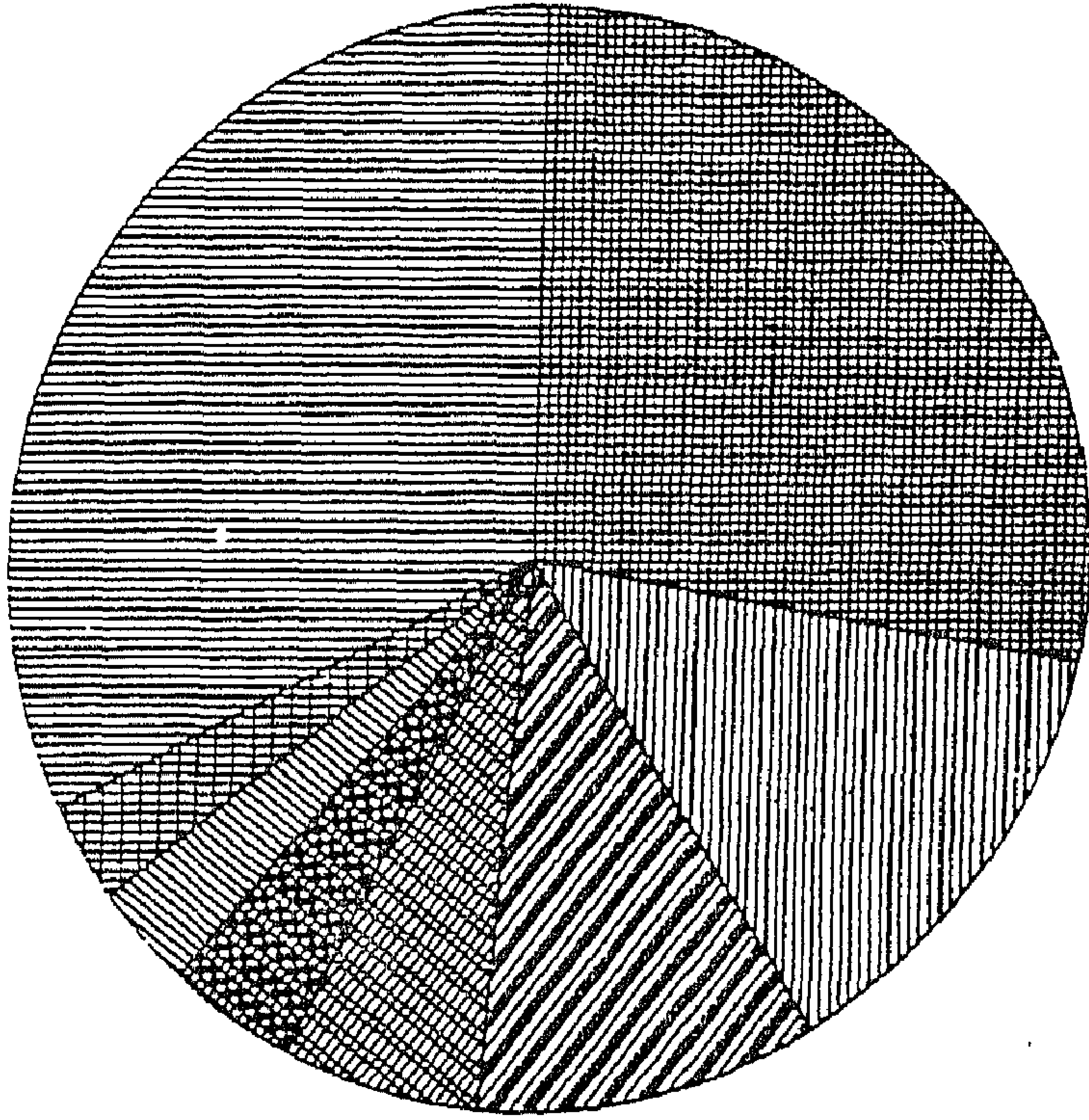
المساحات المنزرعة ببعض أنواع الخضروات (ألف فدان)

البيان	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣م
طماطم	٤٦٥	٤٣٠	٤٥٥	٤٥٩
البطاطس	١٩٦	١٩٨	١٩٦	١٩٧
كوســــــه	٩٦	٩٣	٨٩	١٠٦
باذنجان	٧٧	٧٤	٨٦	١٠٣
فلفل	٦٦	٦٢	٧٢	٧٦
فاصوليا خضراء	٥٢	٥١	٥٥	٦٥
بسلة خضراء	٨٤	٥٧	٥٦	٦٣
كنتالوب	٥٩	٦١	٥٣	٥٦
كرنب	٤٦	٤٧	٤٥	٥٤
فاصوليا جافة	٢٧	٣٥	٤٦	٤٨
لوبيا خضراء	١١	١٣	١٨	٢٧
بطاطا	٢٢	٢٨	٢٠	٢٦
بامية	١٤	١٤	١٥	١٦
خس	١٤	١٥	١٣	١٤
خرشوف	١١	٨	٧	١٤
ملوخية	٩	٩	١١	١١
جزر	١١	٩	١٠	١٠
لوبيا جافة	٦	٦	٨	٩
قلقاس	٦	٦	٧	٩

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائى السنوى ، يونيو ٢٠٠٤م .

- إن تنوع محاصيل الخضر التى تزرع فى منطقة واحدة ، يقلل من الأخطار الناشئة عن زراعة محصول واحد فى نفس قطعة الأرض ، إذ أنه لو أصيب محصول من محاصيل الخضر بضرر ما ، يمكن للمزراع أن يعوض هذه الخسارة من محاصيل الخضر الأخرى .

- تحتاج زراعة الخضر إلى عمل كثير وخدمة مستمرة للأرض ، وعلى ذلك فهى تقدم العمل المناسب لكل فرد من أفراد أسرة الفلاح كل حسب إمكانياته .



طماطم — كوسة
بطاطس — باذنجان
بصل — خيار
بطيخ — خضر أخرى

التركيب المحصول للخضر في مصر

- تجد زراعة الخضر أسواق استهلاكها في المدن المجاورة التي تستهلك محاصيل الخضر طول العام ، كما يمكن التوسع في صناعة الخضر التي يمكن تصنيعها و حفظها في معلبات سواء بصورتها الخام أو بعد طهيها .

- زراعة الخضر بطبيعتها زراعة كثيفة وبالتالي يأتي إنتاجها مرتفعا ويطرد تزايد الإنتاج ، لأن الخضر تلبي حاجات غذائية أساسية لسكان مصر .

- تلائم ظروف البيئة الزراعية في مصر الزراعة الكثيفة للخضر الذي يفيد من توفر الأيدي العاملة ، والتربة الخصبة ، والتسميد بالسماد العضوي البلدي .

- وفرة المياه طوال السنه وصلاحية ظروف الجو وتباينها ساعد على تنوع زراعة الخضر وإنتاج أصناف متعددة منها مثل الطماطم والكوسه والفاصوليا واللوبيا والبسلة والكرنب والقرنبيط والباذنجان والفلفل والباميه والملوخية والسبانخ وغيرها .

ملامح زراعة الخضر :

- تقترب الخضر من حيث المساحة من مجموعة المحاصيل المليونية لو أضيفت البطاطس إلى مجموعة الخضر .

- تحتل الخضر المركز الأول من حيث الانتشار في جمهورية مصر العربية ، حيث يصل دليل انتشارها إلى (٧٢) يليها البرسيم (٦٨) مما يعني أنها تزرع في (١٨) محافظة ، تصل نسبة كل محافظة منها ١٪ أو أكثر ، وأن المحافظات الخمس الأولى في الإنتاج لا تزرع أكثر من ٦٠٪ من جملة المساحة .

- الخضر تمثل أحد محاصيل الثروة الزراعية في المركب المحصولي .

- يرتبط انتشار الخضر بإمكان زراعتها في المواسم الثلاث الشتوي والصيفي والصيفي المتأخر ، وبالتالي تعتبر من المحاصيل الجغرافية التي تقدم الفرصة لدراسة أثر المركب البيئي على الإنتاج .

- يمكن بدراسة الخضر تفسير غياب المحاصيل التقليدية من محافظات معينة كالجيزة أو القليوبية ، حيث تحتل الخضر والفاكهة في بعض المحافظات محل المحاصيل التقليدية الأخرى خاصة القطن والكتان ٠

أثر مناخ مصر فى زراعة الخضر :

تؤثر العوامل البيئية فى مصر على نباتات الخضر أثناء نموها ، فإذا جاءت تلك العوامل موافقة لنمو النباتات فإن ذلك ينعكس على إنتاجيتها وجودتها ، وتعتبر العوامل المناخية (والتى تشمل درجة الحرارة والضوء والرطوبة الجوية والأمطار والرياح والغازات) من أهم العوامل المؤثرة على زراعة نباتات الخضر والمحددة لمناطق إنتاجيتها فى مصر ، لأن هذه العوامل تحدد معدلات النمو الخضرى وموعد إزهار النباتات وكمية المحصول الناتج ٠

إنتاجية الفدان من الخضر فى مواسمها الزراعية فى وادى النيل عام ١٩٩٤م

المحصول	شتوى	صيفى	صيفى متأخر	المحصول	شتوى	صيفى	صيفى متأخر
البطاطس	–	٩,٨٤	٨,٣٤	الفجل	٦,٩٩	٦,٩٤	٥,٢٧
الطماطم	١٨,٠٢	١٥,٧٥	١٣,٠٨	اللفت	٩,٤٦	–	٥,٠٠
الباذنجان	٩,٨٨	٩,٤٧	٩,١٦	الكرنب	١٤,١٤	١١,٥٢	١٤,١٠
الفلفل	٨,٤٤	٨,٥٥	٧,٥٧	القنبيط	١٠,٣٩	–	٩,٢٨
الفاصوليا الخضراء	٥,٢٨	٥,١٩	٤,٨٧	الخس	١٢,٧٦	١٢,٣٤	١٢,١٦
اللوبيا الخضراء	٣,٥٠	٤,٥٧	٥,٢٩	البسلة الخضراء	٤,٦٢	–	–
الكوسة	٧,٠٨	٧,٦١	٨,٦٩	السبانخ	٨,١٧	٦,٢٧	٥,٧٣
الخيار	٥,٠٨	٨,٠٣	٦,٠٣	الخرشوف	١٣,٤٣	١٠,٠	–
الشمام	٢,٠٠	١٣,١٨	١٠,٣٥	السلق	١٢,٠	–	–
البطيخ البلدى	٥,١٩	٨,٦٢	١٥,٠	الكرفس	١٦,٠	١٦,٠	–
البطاطا	٨,٦٢	٨,٨٧	٩,٩٦	البقدونس	٢٦,٧١	٢٤,٤٩	٢٣,٩٥
البامية	١,٠٠	٦,٣٨	٤,٨٣	جرجير	٨,٥١	١٠,٦٤	١٢,٥٢
البصل	٨,٠٢	١١,٠	١٠,١٥	ملوخية	٣,١٥	٩,٦١	١٣,٢٦
الجزر	٩,١١	–	١٠,٠	قلقاس	٢٤,٨٥	١٣,٨٨	٩,٠٠

وبالنظر إلى الجدول السابق والذى يوضح متوسط إنتاجية الفدان من محاصيل خضر المواسم الثلاثة فى وادى النيل عام ١٩٩٤م نجد أن هناك

اتجاها عاما صوب إرتفاع إنتاجية الفدان من الطماطم والبطاطس والبطيخ والكوسة ، وهذا أمر طبيعى نتيجة الإهتمام بوسائل التنمية الرأسية للمحاصيل كالاستخدام المكثف للأسمدة بأنواعها المختلفة واستخدام أنواع جيدة من التقاوى المنتقاه وتحسين مشروعات الرى والصرف ، كما يتضح وجود بعض التناقص فى إنتاجية النوع الواحد من الخضر فى المواسم الثلاثة ، ويرجع ذلك إلى اختلاف ظروف المناخ خاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية والضوء بين المواسم الثلاثة وبين مناطق الوادى المختلفة ، فعلى سبيل المثال تتميز طماطم الموسم الصيفى بأكبر إنتاجية فى مصر الوسطى ، حيث بلغ متوسط إنتاجية الفدان منها خلال الفترة بين (١٩٨٣ ، ١٩٩٤م) ١٤,٦٧ طنا ، يليها طماطم الموسم الخريفى ١٣,٩٨ طنا ، بينما تتميز الطماطم الشتوية بانخفاض إنتاجيتها ١٢,٨٠ طنا ، ويرجع ذلك إلى البرودة النسبية في موسم الشتاء وحدوث حالات الصقيع في بعض الليالى الباردة فى مصر الوسطى ، أما فى منطقة مصر العليا فقد أدت درجات الحرارة المرتفعة جدا خلال الموسم الصيفى وحدوث موجات الحر إلى خفض إنتاجية الفدان من طماطم الموسم الصيفى ، فقد بلغ ٨,٥٢ طنا ، وتقدم عليه إنتاجية الفدان من طماطم الموسم الصيفى المتأخر ١٣,٣ طنا ، ثم إنتاجية الفدان من طماطم الموسم الشتوى ١١,٦٣ طنا .

وبالمثل نجد أنه نتيجة لتمتع موسم الزراعة الصيفية للبطاطس بظروف مناخية ملائمة فى دلتا النيل ومصر الوسطى إضافة إلى وجود تقاوى بطاطس الموسم الصيفى (المستوردة) مقارنة بتقاوى بطاطس الموسم الخريفى (التى هى فى الأصل درنات الموسم الصيفى) زاد متوسط إنتاجية الفدان من بطاطس الموسم الصيفى مقارنة ببطاطس الموسم الصيفى المتأخر ، على العكس من ذلك تماما تجد أن متوسط إنتاجية الفدان فى مصر العليا من بطاطس الموسم الصيفى أقل من نظيره فى الموسم الصيفى المتأخر ، حيث بلغ متوسط إنتاجية الفدان من بطاطس الموسم الصيفى المتأخر ١٢,١٧ طنا ، مقابل ٩,٠ أطنان من بطاطس الموسم الصيفى ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجات حرارة التربة والهواء وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية إلى درجة كبيرة فى مصر العليا خلال فترة زراعة البطاطس

الصيفية ، حيث يزيد معدل درجة حرارة التربة الزراعية عن ٢٩°م ، ويمكن إطلاق هذه القاعدة دون اى تحفظ على كل من محصولى البطيخ والكوسة .

ونظرا لأن البامية واللوبيا والفاصوليا والشمام والخيار والباذنجان والفلفل والملوخية وكيزان العسل والقلقاس من نباتات الخضر التى يناسب نموها الجيد درجات الحرارة المرتفعة ، لذلك فإن السواد الأعظم منها يميل إلى التركز فى الموسم الصيفى ، مع أن هذه الخضر تزرع فى المواسم الثلاثة ، فقد بلغت نسبة مساحة البامية الشتوية ٩٧ % من مساحة البامية السنوية فى وادى النيل ، واللوبيا الصيفية ٩٣ % ، والفاصوليا الصيفية ٦٣ % ، والبطاطا الصيفى ٨١ % ، والباذنجان الصيفى ٣٨ % ، والفلفل الصيفى ٥٤ % ، والملوخية الصيفى ٧٢ % ، أما الخيار فيعد من أكثر أنواع الخضروات تضررا ببرودة الشتاء ، لذلك تنكمش المساحة المزروعة به فى الموسم الشتوى حيث بلغت نسبتها ٧ % من جملة مساحة الخيار فى وادى النيل ، فى حين إتسعت مساحة الخيار الصيفى ٧٨ % ، يليها الصيفى المتأخر ١٥ % .

والجدير بالذكر أن الإنتاجية المتدنية للخيار فى فصل الشتاء قد شجعت على انتشار زراعة الخيار فى الصوب البلاستيكية (الزراعة المحمية) للاستفادة بارتفاع الأسعار نتيجة عرض المحصول فى الموسم الشتاء الذى يقل فيه الإنتاج من الخيار ، بل وقد يختفى من الأسواق .

وتزرع معظم مساحات كيزان العسل فى وادى النيل خلال الموسم الصيفى ، حيث بلغت مساحته الصيفية ١٠ فدانا ، تمثل ٧٦,٩ % من جملة مساحته السنوية ، كما تتركز زراعة القلقاس فى الموسم الصيفى ، حيث قدرت مساحته الصيفية فى وادى النيل بنحو ٤٢,٠ % من جملة مساحته السنوية ، بمتوسط إنتاجية للفدان يبلغ ١٣,٩ طنا ، كما يرتفع متوسط إنتاجية الفدان من القلقاس الصيفى مقارنة بمتوسط إنتاجية الفدان فى الموسمين الشتوى والصيفى المتأخر (١٢,٤ ، ٩,٠ طنا) على الترتيب ، وهذا ما يفسر إقبال المزارعين على زراعة القلقاس الصيفى فى وادى النيل .

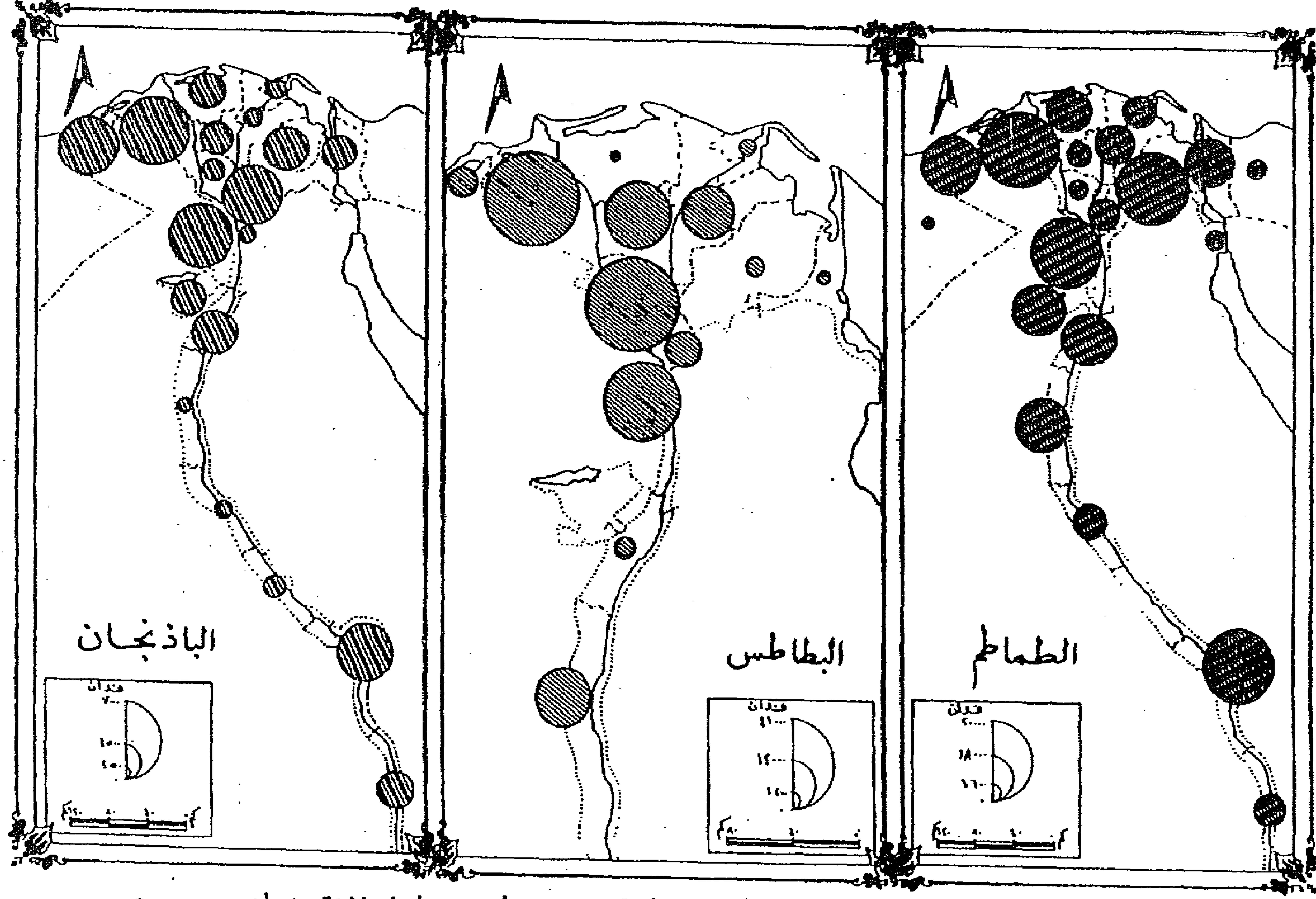
على النقيض مما سبق نجد أن الخضر الشتوية (أى التى تحتاج إلى درجات حرارة منخفضة مثل الكرنب والجزر والبسلة والخس والخرشوف

والجرجير والفجل واللفت والكرفس والأسبرجس) قد سادت خلال الموسم الشتوى ، فقد بلغت نسبة مساحة الكرنب الشتوى ٥٩ % من جملة الكرنب السنوية ، والجزر الشتوى ١٠٠ % ، والبسلة الشتوى ١٠٠ % ، والخس الشتوى ٦٢ % .

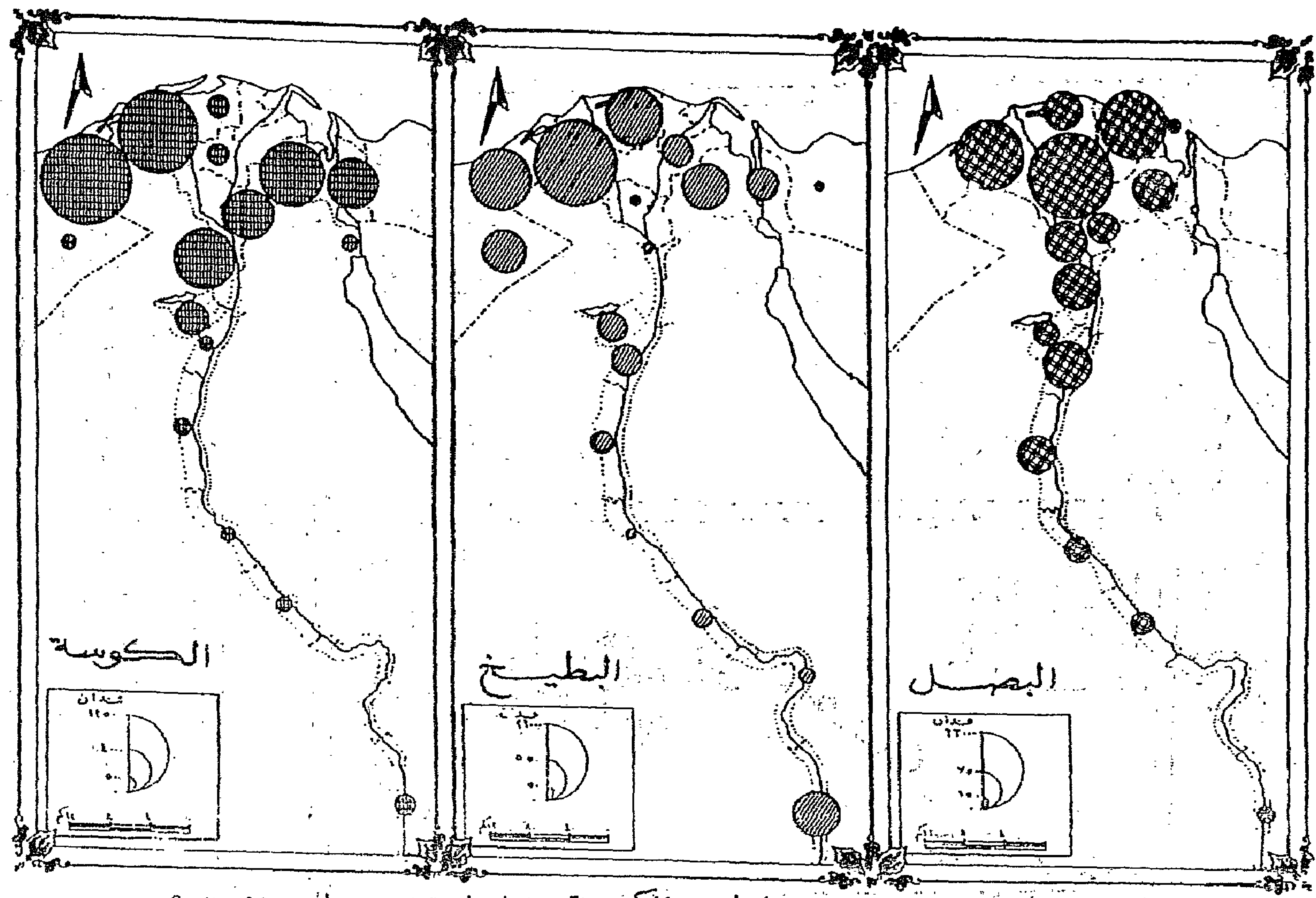
بالإضافة إلى تحديد العناصر المناخية فى مصر لنوعية وموعد زراعة محاصيل الخضر ، كذلك تحديدها لكمية التقاوى اللآزمة لزراعة الخضر ، نجدها تحدد أيضا مدى اكتساب ثمار الخضر لونها المميز ، فمن الملاحظ على سبيل المثال لا الحصر أن هناك فترات نرى فيها ثمار الطماطم ذات لون باهت ومصفر ، ونجد أنها تعقب الفترات التى ترتفع فيها الحرارة ارتفاعا كبيرا أو تنخفض فيها انخفاضا كبيرا ، وتعليل ذلك أن الحرارة المرتفعة خلال الموسم الصيفى فى وادى النيل أو المنخفضة خلال الموسم الشتوى تؤثر على الصبغات التى تكون لون الثمار ، إذ تتوقف تكوين صبغة الكيلوبين الحمراء اللون أما صبغة الكاروتين الصفراء فلا تتأثر ، وبذا تصبح الثمار معتمدة فقط على صبغة الكاروتين ويصير لونها مصفرا .

التوزيع المكانى لزراعة الخضر :

وتنتشر زراعة الخضر فى جميع المحافظات لسد حاجة الاستهلاك المحلى ، حيث أن معظم الخضر سريعة التلف ، ولا تتيسر وسائل النقل والتخزين الكافية التى تسمح بتسويقها بعيدا عن مناطق إنتاجها ، وإن كانت مساحة الخضر تختلف من محافظة لأخرى ، فأكبر مساحة توجد فى محافظة البحيرة إذ تبلغ ٣٥٠ ألف فدان ، وتليها محافظة الجيزة ١٧٠ ألف فدان ، ثم محافظة الشرقية ١٤٠ ألف فدان ، ومحافظة القليوبية ١١٠ ألف فدان ، فهذه المحافظات الأربع تمثل ٧٠% من جملة مساحة الخضر فى مصر ، ويرجع إحتلال محافظة البحيرة للمركز الأول إلى أنها تعد الظهير الزراعى للإسكندرية ، فخضر البحيرة تكاد تحتكر أسواق الإسكندرية ، فعلى حين تزرع الخضر فى نحو ١١% من أراضى محافظة البحيرة الزراعية ، تبلغ نسبة مساحة أراضى الخضر فى هذه المحافظة نحو ٢٣% من مساحتها فى جمهورية مصر العربية .

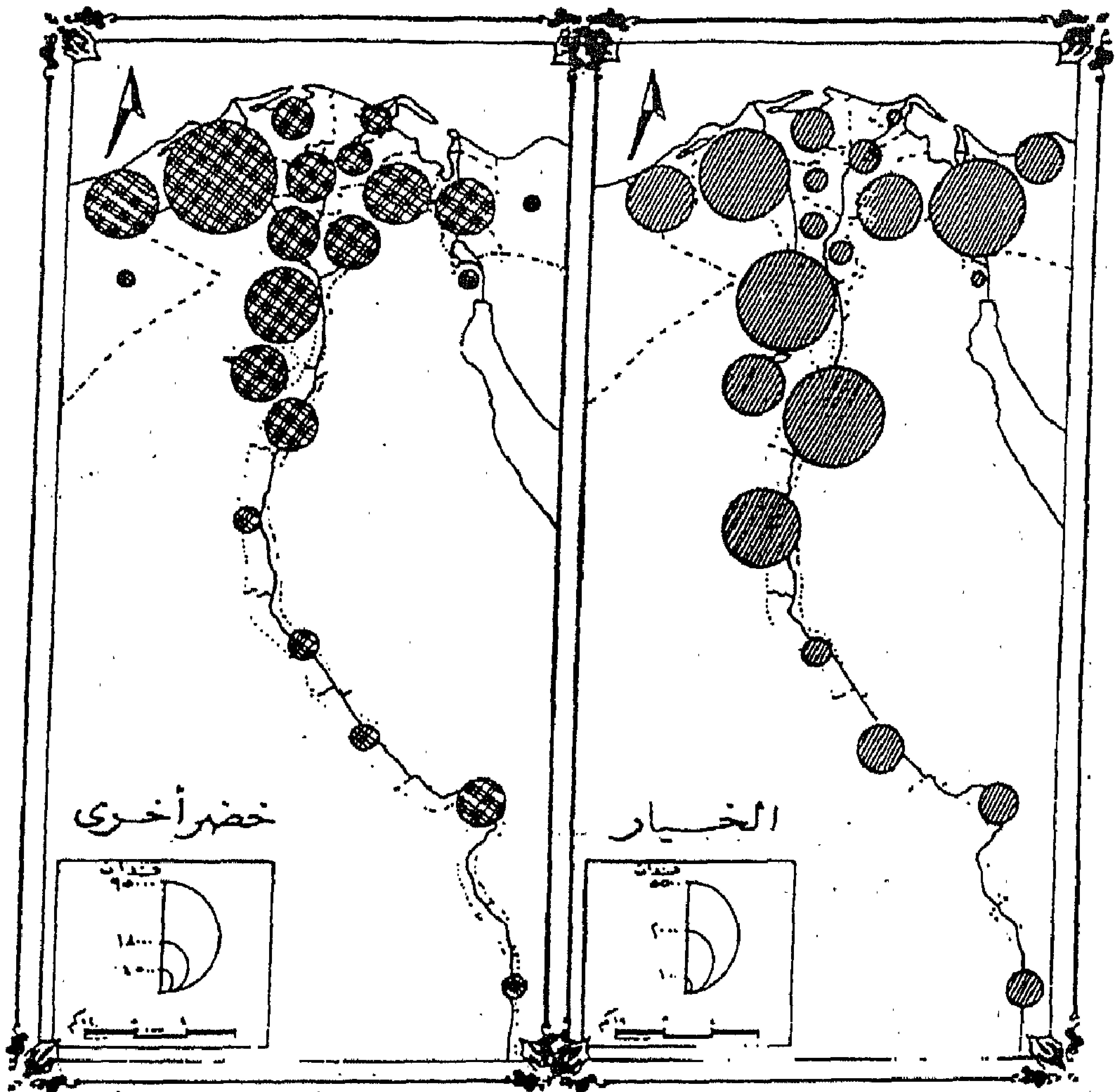


متوسط مساحة الطماطم والبطاطس والباذنجان خلال الفترة بين عامي ١٩٩٢-٢٠٠٢.



متوسط مساحة البصل والبطيخ والكوسة خلال الفترة بين عامى ١٩٩٣-٢٠٠٢.

أما منطقة القاهرة فهى المنطقة الثانية لزراعة الخضر ، ولو أنها أكثر اتساعا من منطقة الإسكندرية إلا أنها أقل تركزا ، إذ تتقاسم هـذه المنطقـة ثـلاث وحدات إدارية بل ربما أربعة هى الشرقية والمنوفية والقليوبية وربما الفيوم ،



متوسط مساحة الخيار والخضر الأخرى خلال الفترة بين عامى ١٩٩٢-٢٠٠٢.

أما المنطقة الثالثة فهـى منطقـة مـدن القنـاه وبخاصـة بورسـعيد وتمدها بما تحتاج إليه من الخضر محافظات شرق الدلتا وبخاصة الشـرقية

والدقهلية ، وقد توجد مناطق ذات أهمية محدودة تعتمد في تصريف خضرواتها على مدينة كبيرة كأسيوط .

وتبلغ نسبة مساحة أراضي الخضر أعلاها في محافظة الجيزة إذ تصل إلى ٣٠% من مساحة الأراضي الزراعية ، وقد يكون لذلك أسباب متعددة إلى جانب قربها من سوق القاهرة ، حيث انصرف سكانها إلى نوع مربح من الإنتاج الزراعي وهو زراعة الخضر ، كما حدث في القليوبية حيث انتشرت

زراعة الفاكهة وخاصة الموالح منذ عهد بعيد ، أو تربية مواشي اللحوم والألبان كما عرف عن محافظة المنوفية ، ولاشك أن توفر أراضي واسعة من الجزائر والسواحل الصالحة لزراعة الخضر في الجيزة وقد أتاح لها أن تتخصص في زراعة الخضر التي زاد الطلب عليها في القاهرة في السنوات الأخيرة ، كما لم يواجه هذا التوسع في زراعة الخضر منافسة نبات أخر كالقطن أو الفاكهة ، كما حدث في المحافظات الأخرى ·

محاصيل الخضر الرئيسية في مصر :

أ- الطماطم :

تأتي الطماطم في المقدمة من حيث حجم الإنتاج إذ بلغ حجم الإنتاج نحو ٧,١٤٠ مليون طن أي ما يوازي نصف إنتاج جملة الخضر ، وقد بلغت مساحة الطماطم في عام ٢٠٠٣م نحو ٤٥٩ ألف فدان أي حوالي ثلث جملة مساحة الخضر ٣٥,٧٪ .

وتشكل الطماطم العنصر الأساسي في مركب الخضر في مصر ، وترجع أهميتها أولا : إلى مساحتها التي وبلغت عام ١٩٨٢ إلى ٣٢٢ ألف فدان أو ما يعادل ٤٧٪ من مساحة الخضر في نفس العام ، لترتفع إلى ٣٤٠ ألف فدان عام ١٩٨٤ ، ثم إلى ٤٥٩ ألف فدان عام ٢٠٠٣م بنسبة ٣٥,٧ % من جملة مساحة الخضر ، ودراسة الطماطم يمكن أن تعكس التوزيع الجغرافي للخضر بوجه عام ، و ثانيا إلى توزيعاتها المكانية، كما تستمد أهميتها أيضا من إمكان زراعتها طول السنة في المواسم الثلاث ، وإن كانت هنا قد لا تختلف عن أنواع أخرى من الخضر يمكن أن تزرع في أكثر من موسم ، ورغم إمكان زراعتها في المواسم الثلاث إلا أن الموسم الشتوي تزيد

المساحة المزروعة به نسبيا عن الموسمين الآخرين ، فقد كان التوزيع بين المواسم الثلاث عام ١٩٩٤ بالترتيب التالى : ٤٣,٩٪ للموسم الشتوى ، مقابل ١٩,٤٪ للموسم الصيفى ، ٣٦,٧٪ للموسم الصيفى المتأخر .

هذه الأهمية النسبية للمواسم الثلاث تختلف عن هذا الشكل العام على مستوى أقسام مصر الثلاثة (الوجه البحرى ، ومصر الوسطى ، ومصر العليا) وعلى مستوى المحافظات المختلفة ، حيث تشكل الطماطم الشتوية نحو ٤٢,٥٪ من جملة الطماطم على مستوى الجمهورية ، و تشكل ٣٦٪ فقط من جملة الطماطم فى دلتا النيل ، و ٥٠٪ فى مصر الوسطى ، و ٦٥٪ من جملة الطماطم فى مصر العليا ٠أى تزيد نسبة مساحة الطماطم الشتوية إلى جملة طماطم المواسم الثلاثة بالاتجاه نحو الجنوب ٠

أما الطماطم الصيفية التى تشكل ١٩,٤٪ من جملة الطماطم فى المواسم الثلاث فى مصر فتشكل ٤٠٪ من طماطم دلتا النيل ، و ١١,٥٪ من طماطم مصر الوسطى ، و ١٤٪ من طماطم مصر العليا – أى تزيد نسبة مساحة الطماطم الصيفية إلى جملة طماطم المواسم الثلاثة بالاتجاه نحو الشمال ٠

أما طماطم الموسم الصيفى المتأخر التى تشكل ٣٦,٧٪ من طماطم الجمهورية ، فتصل نسبتها إلى ٢٤٪ فقط فى دلتا النيل ، ٣٨٪ فى مصر الوسطى و ٢١٪ فقط فى مصر العليا . الأمر الذى يعنى أن طماطم الموسم الشتوى أكثر أهمية بالنسبة لمصر العليا ثم مصر الوسطى ، وطماطم الموسم الصيفى أكثر أهمية فى دلتا النيل ، أما طماطم الموسم الصيفى المتأخر فهى أكثر أهمية فى مصر الوسطى ٠

التوزيع الجغرافى للطماطم فى مصر :

أما عن التوزيع الجغرافى للطماطم فهو يعكس نمط الخضروات بعامة – ولا عجب فإن الطماطم تصف هذه ٠ فاقليم شرق الدلتا يأتى فى الصدارة ، نحو ٢٦,٨ % أى أكثر من ربع المساحة ٠ ونواته الشرقية هى أيضا الأولى فى مصر (١٥,٧ %) ، تليها الدقهلية (٨,٧) ثم يأتى اقليم القاهرة الكبرى بنسبة (١٧,٣ %) تتصدره الجيزة فهى وحدها نصفه (٨,٩ %) على أننا إذا أدخلنا الفيوم ، وهى وحدها ثالثة محافظات القطر فى الطماطم ولها نحو عشر مساحتها ٩,٦ % ، لبلغت منطقة القاهرة الكبرى ٢٦,٩ % ، ولعادلت

بذلك منطقة شرق الدلتا ، ولفاقت بكثير منطقة الإسكندرية الكبرى التى تليها ترتيبا . فهذه الأخيرة تجمع ١٦,٣ % ، ونواتها هى البحيرة التى تعد ثانية المحافظات فى الطماطم بعد الشرقية ، هذه المناطق الثلاث تجمع معا ٦٠,٤ % من مساحة طماطم مصر ، أو نحو ٩٠ % من طماطم الدلتا التى تستأثر فى مجملها بثلثى المساحة القومية (٦٥,٥ %) تاركة الثلث للصعيد (٣٤,٥ %) غير أن الصعيد بدوره يكاد يستقطب عمليا فى الجيزة والفيوم حيث يجمعان معا ١٨,٥ % من المساحة القومية أى أكثر من نصف المساحة الصعيدية (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٥٦) .

ب- البطاطس :

تأتى البطاطس فى المرتبة الثانية بعد الطماطم من حيث المساحة المزروعة (١٩٦ ألف فدان) وهى من محاصيل الصادرات الزراعية الهامة فى مصر وقد بلغت الصادرات منها عام ١٩٩٥م حوالى ١٧٠ ألف طن بنسبة ١٠٪ من جملة الإنتاج (محمد فريد فتحى ، ٢٠٠٢ : ٣٢٠) . وتدخل البطاطس بذلك فى مجموعة الغلات التى تزيد المساحة المزروعة فيها عن ١٠٠ ألف فدان .

التوزيع المكانى للبطاطس فى مصر :

ينحرف التوزيع المكانى للبطاطس عن التوزيع المكانى لجملة الخضروات ، فليس لها سوى نواتين لا ثالثة لهما ، هما منطقتا العاصمتين بينما تستبعد منطقة شرق الدلتا ، فالقاهرة الكبرى تلم ٣٩,٦ % من مساحتها ، أى الخمسين ، معظمها فى المنوفية (١٩,٨ %) والجيزة (١٧,٣ %) دون القليوبية (٢,٥ %) تليها منطقة الإسكندرية الكبرى بنحو ٣٢,١ % من المساحة القومية ، أى حوالى الثلث ، كلها تقريبا فى البحيرة (٢٩,٥ %) التى تقود محافظات القطر بسهولة تامة ، والمنطقتان بهذا تفسران وحدهما ٧١,٧ % من مساحة البطاطس فى مصر ، أما منطقة شرق الدلتا فلا تسهم إلا بنحو ٦,٢ % فقط .

ولا يبقى كتحصيل حاصل سوى أن البطاطس محصول دلتا بالدرجة الأولى بينما يخف وزن الصعيد بشدة : ٧٥ – ٢٥ % على الترتيب ، ومرة أخرى يكاد الصعيد هنا يرادف الجيزة (١٧,٣ %) التى تمثل مع ذلك قمة

كثافة زراعته في مصر كلها ، تليها المنوفية ، على أن اللافت بعد تلك أن بقية الصعيد تكاد تكون فراغا من حيث البطاطس إلا من نوية بارزة نسبيا في المنيا ٥,٩ % (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٥٧) .

ت- البطيخ والشمام والخيار :

يأتي المركز الثالث البطيخ والشمام والخيار حيث بلغ مجموع مساحتها ٢٤٣ ألف فدان منها ١٦٧ ألف فدان بطيخ ، و ٤٥ ألف فدان شمام وأصنافه، و٧٦ ألف فدان خيار وقد بلغت مجموع إنتاجها ٢,٢٥٩ مليون طن ، منها ١,٢ مليون طن بطيخ ، و ٣٨٤ ألف طن شمام ، و ٦٧٥ ألف طن خيار (محمد فريد فتحي : ٢٠٠٢ ، ٣٢٢) .

البطيخ : البطيخ محصول دلتا أساسا ثم الصعيد ثانيا ، بنسبة ٦٩,٥ % - ٣٠,٥ % على الترتيب . ورغم أن نواته النووية في الدلتا ، فثمة نواة صعيدية بارزة ، فللبطيخ جملة وتفصيلا ٣ نوايات أساسية تتفق وتختلف مع ثلاثية المناطق الرئيسية المعهودة . الأولى خارج كل مقارنة ، سواء على مستوى البطيخ وحده أو المقات عموما ، هي منطقة الإسكندرية الكبرى . فلها أكثر من خمسي مساحة البطيخ بمصر (٤٣,٢ %) ونواتها النووية بالطبع البحيرة (٣٨,٦ %) تتمها الإسكندرية (٤,٦ %) النواة الثانية شرق الدلتا ، وتجمع ١٦,٣ % من المساحة ، الإسماعيلية تقود (٦,٤ %) تليها الشرقية (٥,٣ %) فالدقهلية (٤,٥ %) بينما تختفي السويس عمليا (٠,١ %) .

النواة الثالثة ليست منطقة القاهرة الكبرى ، إذ تنزلق هذه إلى مرتبة ثانوية نسبيا ، وتحل محلها نواة الصعيد في المنيا ، وتتمتها بني سويف ، وهذه النوايا الثلاث تجمع ٧٥,٥ % من مساحة البطيخ في مصر .

الشمام : الشمام عكس البطيخ صعيدي بدرجة طاغية ٧٩,٢ % للصعيد مقابل ٢٠,٨ % فقط للدلتا ، وهو شديد التركز أكثر من البطيخ ، ففي الدلتا نواتين ثانويتين فقط : الإسماعيلية والقليوبية ، والإسماعيلية تتفوق كيفا أكثر منها كما على القليوبية . وتعد الجيزة هي قطب الشمام في الصعيد لها وحدها خمسا مساحته (٤١,٩ %) وهي في هذا تظير البحيرة في البطيخ .

الخيار : الخيار دلتاوى بنسبة ٧٩,٦ % أى أن للدلتا أربعة أخماس مساحته وللصعيد الخمس فقط ، غير أن الخيـار علـى خـلاف الاثنـين البطـيخ والشمام أقرب إلى نمط المناطق الثلاث الرئيسية فى الخضروات والفواكـه عموما ، فالقاهرة الكبرى هى نواة الخيار فى مصر ، تليها منطقة الإسكندرية الكبرى ، ثم منطقة شرق الدلتا ، والثلاثة تحتكر معا سبعة أعشار المسـاحة القومية من الخيار (جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٦١) .

الأشجار الخشبية فى مصر :

تجود زراعة بعض الأشجار الخشبية بمصر ، وتنمو بهـا نمـوا حسـنا لخصوبة التربة ولملاءمة المناخ لها .. والأنواع المنتشرة زراعتها فى مصر هى أشجار التوت والجميز والسنط والصفصاف واللبخ والنبـق والكـافور والأثل والحور والكازوارينا ، ولا يستخدم خشب هذه الأشجار فى صـناعة الأثاث وإنما يقتصر استعماله فى صناعة الآلات الزراعية وما إلى ذلك مـن الصناعات الخشبية .

المحاصيل الزراعية بواحات مصر الغربية

المحاصيل الزراعية بواحتى الخارجة والداخلة : أن المحاصيل الحقلية جميعا والمحاصيل البستانية كلها .. والخضر بلا استثناء .. تجود في الواحات الخارجة .. فالقمح يزرع في مساحات واسعة ، ويعطي الفدان من ٣ : ٥ إردب ، على أن إنتاج هذه الواحة لا يفي بحاجة سكانها الاستهلاكية ، إلا لمدة أربعة أشهر على الأكثر ، ولهذا فهم يلتمسون العون دائماً من وادي النيل على هيئة دقيق ومن " الواحات الداخلة " من فائض إنتاج حقول القمح فيها الذي يزيد عن حاجة زارعيها ، والشعير يعطي إنتاجاً لا بأس به فى الواحتين ، إذ يصل محصول الفدان من ٨ : ١٠ أرادب ، ويعطي البرسيم أربع حشات ، كما يعطي فدان الأرز من ٨ : ١٠ أرادب ، كذلك يزرعون الذرة الشامية في مساحات ضيقة ليس بقصد الحصول على حبوب منها ، أما الذرة الرفيعة فتزرع للحصول على حبوبها ، ويعطي الفدان ستة أرادب ، أما القطن فإنه يزرع في قرية "باريس" ، ويعطي الفدان ثلاثة قناطير ، ولم ينج قطن "باريس" من زيارات متقطعة لدودة ورق القطن ، وهناك لوبيا العلف ، التي تزرع كعلف أخضر لتغذية الماشية صيفاً .

ويقترح إضافة السمسم والفول السوداني والخروع لمجموعة هذه المحاصيل لإنتاج المواد الدهنية التي يفتقرون إليها " .

أما الخضر فقد نجح بعضها في واحة الخارجة وواحة الداخلة ومنها : الطماطم ، ويعطي الفدان من ٥ : ٦ أطنان – والباذنجان الرومي ، ويعطي الفدان من ٣ :٥ أطنان – والباذنجان البلدي ، ويعطي الفدان من ٤ : ٦ أطنان – والفلفل الرومي ، ويعطي الفدان من ٤ : ٦ أطنان – والكوسة الإسكندراني ، ويعطي الفدان من ٥ : ٦ أطنان – والباميا ، ويعطي الفدان من ٢ : ٣ أطنان كما تزرع الملوخية والسبانخ والبسلة والفول الرومي والبلدي واللفت والبطاطا الإسكندراني ، ويعطي الفدان من هذه الأخيرة ٥ : ٦ أطنان ، والبطاطس ومحصول الفدان من ٤ : ٥ أطنان ، على أنه لا ينصح بزراعة الموسم الصيفي من البطاطس وذلك لتعرضها لأضرار كثيرة بسبب شدة الحرارة .

ومن الفاكهة أنواع كثيرة أهمها : البرتقال والزائع زراعته في هذه المنطقة ، البرتقال البلدي البذرة ، وينمو بحال جيدة ، وتبلغ أشجاره أحجاماً كبيرة ، وتعطي الشجرة محصولاً من ٥٠٠ : ١٠٠٠ ثمرة ، بينما شجرة البرتقال المطعومة لا تعطي أكثر من ٣٥٠ ثمرة . الليمون الحلو ، وهو فخر الفاكهة في الواحات المصرية جميعاً ، حلو المذاق ، كثير العصارة ، عديم المرارة ، رقيق القشرة ، كبير الحجم ، إذ يبلغ حجم البرتقال أبوسرة ، وتعطي الشجرة من ٥٠٠ : ٨٠٠ ثمرة ، الليمون البنزهير : وهو عادي النمو ، وتعطي الشجرة فى المتوسط ٢٠٠٠ ثمرة ، المانجو : وقد نجحت زراعته نجاحا ملحوظاً في الواحات الخارجة ، يرشحها لأن تسود القطاع البستاني هناك ، علاوة على أنها مبكرة النضج جداً ، وثمارها صفراء ذهبية اللون ، ذات نكهة جميلة ، ومحصولها جيد ، المشمش : ويجود المشمش في واحات مصر الغربية جميعها ، النخيل : ويقوم في " الواحات الخارجة " ١٨٠ ألف نخلة ، من الأصناف الجافة مثل الصعيدي أو السيوي ؛ ويبلغ إنتاج هذا العدد من النخيل ٤٠٠٠ طن سنوياً ، أما الأصناف الأخرى الجافة المعروفة بالفريحي والسلطاني والتمر ، وكذلك الرطبة المعروفة بالمنثور فتمثل ضعف هذا العدد ، وإن كان الصنفان الأول والثاني يتصفان بالقلة ، الزيتون : يزرع الزيتون فى الخارجة إلا أن إنتاجها غير جيد كمية وصفة ولا ينصح بالتوسع فيه

هناك ، الأشجار الخشبية : وينمو بالمنطقة منها بحال جيدة الكافور والكازورينا والعبل واللبخ والسرسوع والدوم والنبق "السدر" والتوت والجميز والصفصاف والطرفة والسنط .

المحاصيل الزراعية بواحة الفرافرة : تزرع "واحة الفرافرة " من المحاصيل الحقلية ، القمح والشعير والذرة الرفيعة و القطن .. وهذا الأخير يغزلون شعره ، وينسجون غزله بأيديهم ، ويصنعون منه الملابس ، التي تشكل أغلب ما يرتدونه .

ومن الخضروات تقتصر زراعاتهم على البامية والملوخية والطماطم . أما الفاكهة .. فإنهم يزرعون من أشجارها : البرتقال البذرة والليمون الحلو والليمون المالح والمشمش والرمان والزيتون والعنب والنخيل .

وإنتاج الفاكهة فى الفرافرة يستهلك محلياً ، عدا البلح الذي ينتجون منه ١٥٠ طناً من نخيلهم البالغ قدره ١٥٠٠ نخلة ، إذ يصدرون لوادي النيل نصف إنتاجهم ، كذلك ينتجون من الزيتون ٢٢ طناً ، ومن المشمش المجفف عشرة أطنان ، وهذا الأخير يصدرون بعضه ، ويحتفظون بالبعض الآخر للاستهلاك الشخصي .

المحاصيل الزراعية في واحة البحرية : تعد الواحات البحرية ، منطقة ملائمة لكافة الزراعات ، سواء أكانت محاصيل حقلية أم فاكهة أم خضر ويزرع فيها من المحاصيل الشتوية القمح ويعطي الفدان ٤,٥ أرادب ، والشعير ويعطي الفدان ٨ أرادب ، والبرسيم المسقاوي ويعرفونه بالبرسيم المصري وكذلك الفول والحلبة ، ومن المحاصيل الصيفية : الأرز ويعطي الفدان ١٠ أرادب والذرة الرفيعة والشامية ويعطي الفدان خمسة أرادب وكذلك يزرعون قصب السكر للمص ، ويزرعون والبرسيم الحجازي .

ومن الفاكهة : النخيل وبها من أشجاره ١١٣ ألف نخلة صعيدي ، ويعد بلح هذه الواحات "النصف الجاف" أفخر أصناف البلح في العالم بأسره ، وخاصة ما تنتجه منطقة الحارة ، وهناك الفريحي ، والسلطاني من الأصناف الجافة ، والسنتراوي من الأصناف الرطبة ، وهذا الأخير يفوق الأمهات جودة.

ويجود الزيتون والمشمش ، والبرتقال والليمون الحلو والمالح والمانجو والجوافة والعنب والموز والكمثرى ، كل الفاكهة تجود بهذه الواحات ، وموقعها من القاهرة قريب ، ويمكن أن تكون مركز إنتاج هام لإمداد القاهرة بكل فاخر طيب .

ومن الأشجار الخشبية : العبل والطرفة والسنط والتوت والكازورينا والكافور ، وعشار الإبل .

ومن الخضروات : كافة الأنواع والأصناف عدا الكرنب .. فإذا ما توسعت في إنتاج الخضروات والفاكهة ، ولجأت إلى التصنيع والتعليب ، لارتفع نجم هذه الواحات في سماء الثراء إلى حد بعيد .

المحاصيل الزراعية في واحة سيوة : إن المحاصيل الزراعية ، التي تظفر بالإمتياز في "واحة سيوه" ، هي المحاصيل البستانية ، وفي مكان الصدارة منها الزيتون ، ونخيل البلح ، يلي هذين المحصولين الليمون الحلو ، والرمان الدرناوي والعنب ، ثم يأتي بعد ذلك بقية أنواع وأصناف الفاكهة جميعاً ، عدا البرتقال والمانجو والجوافة ، فإنها لا تنجح هناك ، وبالواحة من النخيل ١٠٩ ألف نخلة صعيدي ، ومن الزيتون ٥٠ ألف شجرة .

أما المحاصيل الحقلية ، فإن القمح يزرع في مساحات متناثرة ، وكذلك الشعير الذي يعتبر في هذه الواحة أكثر جودة من القمح لقدرته على احتمال الأملاح ، والأملاح في سيوه مرتفعة النسبة ، سواء كان في التربة أم في مياه العيون التي تروي منها الزراعات ، أما الأرز الذي تشيع زراعته في الواحات الأخرى فإنه لا يزرع في واحة سيوه ، وذلك بأمر من وزارة الصحة منعاً لانتشار الملاريا ، إذ تتربى يرقات البعوض الحامل لها في مزارعه .

أما الخضر فجميعها ناجحة ، وإن تفاوتت درجة النجاح بين صنف وآخر ، اللهم إلا البطاطس والبطاطا ، إذ يحول دون ذلك اندماج التربة ، وكثرة الأملاح فيها ، وارتفاع مستوى الماء الأرضي . وعلى العموم فزراعة المحاصيل الحقلية والخضر تكلف جهداً كبيراً ، إذ يضطر الفلاح لتقليب الأرض ، لأعماق قد تزيد على المتر ، ليبعد الأملاح التي تزهرت فوق سطح التربة من المحصول الماضي إلى الأعماق ، ويأتي بطبقة جديدة أقل

ملوحة لتكون مهاداً صالحة لنمو الجذور المنزرعة ، حتى لا تقتل الملوحة البادرات في طور النماء الأول .

مقترحات للنهوض بالإنتاج الزراعي في الواحات المصرية :

- التوسع في زراعة أصناف القمح عالية الإنتاج .

- توفير أصناف عالية الإنتاج من الأرز بهدف تقليل المساحة المخصصة لزراعات الأرز إلى النصف مع الاحتفاظ بكم الإنتاج الحالي ، أو لتوفير المياه الجوفية عالية التكاليف .

- تشجيع زراعة العدس ، فهو من المحاصيل قليلة الاحتياج للمياه .

- إجراء تجارب على محصول الطماطم لتعديل مواعيد زراعتة نظراً لشدة حرارة فصل الصيف .

- التشجيع على إنتاج بذور البرسيم الحجازي ذات السمعة العالمية .

- التوسع في زراعة دراوة البايونير ٩٨٨ لتحل محل أصناف الذرة السكرية والرفيعة ، وذلك لتفوقها في الإنتاج ، وكذلك لتأثيرها في زيادة معدل إدرار اللبن وتكوين اللحم .

- العمل على إنشاء وحدة تصنيع العلائق غير التقليدية للإستفادة من الأحطاب والتبن وغيرها من الزراعات .

- البدء في مشروع تحسين إنتاج النخيل تحت إشراف وتمويل أكاديمية البحث العلمي ، وتشترك في التنفيذ المحافظات الصحراوية والجامعات المجاورة لها .

إقتراحات بتطوير الأساليب التطبيقية في التنمية الزراعية لتكون أكثر ملاءمة لظروف الواحات المصرية :

- ترشيد استخدام مياه تري المرتفعة التكاليف : يعتبر الري السطحي أفضل النظم المتبعة في واحات صحراء مصر الغربية بشرط رفع كفاءته خاصة في التكوينات الطينية الصحراوية ، حيث أنه يسمح بإعطاء النبات النامي احتياجاته الحقيقية من المياه التي تسمح بدورها بالحصول على أقصى غلة ، بالإضافة إلى الحفاظ على اتزان الأملاح بمنطقة المجموع الجذري ، بل

وطرد الأملاح خارج القطاع الزراعي الأرضي إلى المصارف عن طريق إعطاء جرعات إضافية ، الأمر الذي يصعب تحقيقه في النظم الأخرى المتطورة ، أى أن خواص المناخ من حيث ارتفاع درجة الحرارة ومعدلات البخر وانخفاض الرطوبة النسبية بالإضافة إلى خواص التكوينات الطينية الصحراوية المندمجة البطيئة النفاذية والمرتفعة الملوحة نسبياً وخواص المياه الجوفية من حيث ارتفاع نسبة أكاسيد الحديد تجعلنا على حذر عند الرغبة في التوسع في تطبيق نظم الري المتطورة ، من حيث ارتفاع تكاليف الصيانة والاحتياج إلى الغمر والغسيل على فترات دورية بالإضافة إلى وجود النباتات دائماً تحت ضغط شدة الحاجة إلى مياه .

وتم تصميم وتنفيذ الري بالغمر عن طريق المواسير بدلاً من الإتفاق المفتوحة في مساحة ١٢٠٠ فدان ، وأدى هذا إلى توفير في مياه الري بنسبة تتراوح ما بين ١٥-٣٠% حسب ظروف كل زمام (هذا مع ملاحظة إجراء التجارب لزراعة أصناف الأرز عالية الإنتاج لتوفير المياه المستغلة في ريه)

تطوير نمط الاستغلال الزراعي ونمط الملكية : يعد نمط المزارع العائلية صغيرة المساحة (٥ – ١٠) فدان والمختلطه أي التي يتم زراعتها بمحاصيل حقلية وبستانية مختلفة وإنتاج حيواني هو نظام أمثل من وجهة نظر الاستقرار الاجتماعى والسياسي ، ولتحقيق البعد الاقتصادي وتعظيم اقتصاديات الاستثمارات الضخمة التي تنفق في مجال مشروع البنية الأساسية والاستصلاح والتهجير والتوطين ، فقد إقترح بأن يكون المجتمع العمراني في المساحات المستصلحة حديثاً من ثلاث شرائح هي :٢٠ % من المساحة تشتغل بالنمط الزراعي العائلي المختلط وبتوزيعها على المنتفعين الذين يقومون بإستغلالها بأنفسهم وأولادهم وتتراوح مساحتها بين ١٠-١٥ فدان . ١٥% بنفس النمط السابق للخريجين والأولوية لأبناء المحافظة ، ٦٥% مزارع أو وحدات إنتاجية ذات مساحة ١٠٠٠ فدان ومضاعفاتها للاستثمارات الكبيرة ، وأن تكون متخصصة في الإنتاج الحيواني للحم واللبن وإنتاج البذور والنباتات الطبية والعطرية وإنتاج الفاكهة والخضر .

المصادر والمراجع

أولا : باللغة العربية :

١- أحمد فوزى (٢٠٠٤) : المدخل فى البيئة المصرية ، مكتبة بستان المعرفة ، الإسكندرية .

٢- أحمد محمد عجاج (٢٠٠٣م) : أساسيات الرى والصرف ، بدون دار نشر .

٣ - جمال حمدان (١٩٧٠م) : شخصية مصر – دراسة فى عبقرية المكان القاهرة .

٤ - ـــــــــ (١٩٨٤م) : من خريطة الزراعة المصرية ، دار الشروق الطبعة الأولى ، القاهرة .

٥ - حلمى محمد أحمد بكر (١٩٦٩م) : صرف الأراضى الزراعية ، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية .

٦ - خديجة محمد الأعسر (١٩٩١م) : سوق العمالة الزراعية فى مصر خلال فترة السبعينات – دراسة تحليلية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب .

٧ - عبد اللطيف واكد (١٩٦٤م) : الوادى الجديد– أمسه وغده ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .

٨- فتحي إبراهيم مسعود (بدون سنة طبع) : أساسيات الرى الزراعى ، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية .

٩- فتحى عبد العزيز أبو راضى (١٩٧٢م) : الجغرافيا المناخية للدلتا ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة الإسكندرية .

١٠ - محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى (١٩٩٥م) : الأراضى الزراعية – المشاكل والمستقبل ، المكتبة الأكاديمية .

١١ - محمد عبد الله نجم ، خالد بدر (١٩٨٠م) : الرى ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة .

١٢ - محمد عبد القادر عبد الحميد شنيشن (١٩٩٦م) : إنتاج محاصيل الخضر وتسويقها فى مصر – دراسة فى الجغرافيا

الاقتصادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كليـــة الآداب – جامعة الإسكندرية ٠
١٣ – محمد فريد فتحي (٢٠٠٢ م) : في جغرافية مصر ، الطبعة الثانية ، دار المعرفة الجامعية ، بالإسكندرية ٠
١٤ – محمد صفي الدين أبو العز ، وزملاؤه (١٩٥٧م) : دراســـــات في جغرافية مصر ، القاهرة ٠
١٥– محمود إبراهيم فـــــهمي ، وزمـــلاؤه (١٩٧٥م) : أســاسيات علــم الأراضي ، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية .
١٦– نزيه أسعد يونان (١٩٧٥م) : هندسة الري ، دار الكتب الجامعيـــة ، الإسكندرية .
١٧ –ياسر أحمد السيد (١٩٩٨م) : المناخ وأثره على الزراعة فـــي وادي النيل بمصر – دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية آداب الإسكندرية .
١٨ – ـــــــــــ (٢٠٠٢م) : أثر مناخ دلتا النيل في زراعة المحاصيل الحقلية – دراسة في الجغرافيا المناخية التطبيقيـــة ، رســالة دكتوراه منشورة ، كلية الآداب بالإسكندرية – فرع دمنهور.
١٩ –ـــــــــــ (٢٠٠٥م) : أثر المنـــاخ علـــى الإســتهلاك المـــائي للمحاصيل الزراعية ، دراسة في الجغرافيا المناخية التطبيقية ، مجلة معهد بحوث الشرق الأوسط التابع لجامعة عين شمس ، العدد السابع عشر ٠
٢٠ – يوسف مجلي ، عبد الفتاح علي إبراهيــــم (١٩٥١م) : جغرافيـــة حوض النيل ومصر والسودان ، مطبعة أحمد مخيمر بشــارع فاروق – القاهرة ٠

ثانياً : باللغة الأجنبية

(1) Abdel Hafez ,S.A ., (2002). Estimation of water needs for vegetable crops in the old lands , Meteorological Authority, Cairo, January , V 16.
(2) El-Bakry, M.M., (1975). Evaporation from lake Victoria, Meteorological Authority, Cairo, March.

(3) **Harb , M. S. El-Din ., (1974).** Characteristic features of wind field in windy regions in Egypt , Meteorological Authority, Cairo, March.

(4) **Hamad, A.S.,(1970).** Comparative measurements of class "A" Pan evaporation in dry and cropped fields , Meteorological Authority, Cairo, March.

(5) **Mehanna, A.M.M.,(1976).** Estimation of potential evapotranspiration over Egypt, Meteorological Authority, Cairo, June.

(6) **Omar, M.H., (1971).** Net radiation over irrigated short vegetation at Cairo and its relation to global radiation , Meteorological Authority, Cairo, March.

(7) ———————— **(1973).** Measurements of potential evapotranspiration by the energy budget method from irrigated short vegetation in a small field at Giza, Meteorological Authority, Cairo, March.

(8) ———————— **., (1982)** Measurements of potential evapotranspiration by evapotranspirometers in a small field at Giza, Meteorological Authority, Cairo, March.

(9) **Sadakov, V.P, and Mostafa. M.Ibrahim., (1970).** Numerical model for prediction of the atmospheric state - part (1), Meteorological Authority, Cairo March, Vol 11.

المحتويات

